

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-202160

(43)公開日 平成 6年(1994) 7月22日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F	1/136	5 0 0	9018-2K	
	1/133	5 3 5	9226-2K	
	1/1345		8707-2K	
H 0 4 N	5/66	Z	9068-5C	

審査請求 未請求 請求項の数39 (全 32 頁)

(21)出願番号	特願平5-233594	(71)出願人	000002325 セイコー電子工業株式会社 東京都江東区亀戸 6丁目31番 1号
(22)出願日	平成 5年(1993) 9月20日	(72)発明者	山崎 恒夫 東京都江東区亀戸 6丁目31番 1号 セイコ ー電子工業株式会社内
(31)優先権主張番号	特願平4-277269	(72)発明者	近藤 健一 東京都江東区亀戸 6丁目31番 1号 セイコ ー電子工業株式会社内
(32)優先日	平 4 (1992)10月15日	(72)発明者	高橋 邦博 東京都江東区亀戸 6丁目31番 1号 セイコ ー電子工業株式会社内
(33)優先権主張国	日本 (J P)	(74)代理人	弁理士 林 敬之助
(31)優先権主張番号	特願平4-273023		
(32)優先日	平 4 (1992)10月12日		
(33)優先権主張国	日本 (J P)		
(31)優先権主張番号	特願平4-280326		
(32)優先日	平 4 (1992)10月19日		
(33)優先権主張国	日本 (J P)		

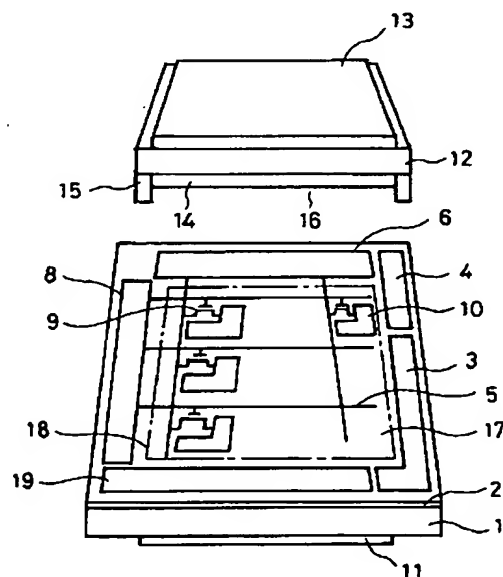
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 光弁装置、立体画像表示装置および画像プロジェクタ

(57)【要約】

【構成】 石英ガラス基板 1、前記石英ガラス基板 1 上に接着された単結晶シリコン薄膜層 2 に超 L S I プロセスにより集積回路化された X 駆動回路 6、と Y 駆動回路 8、前記 X 駆動回路 6 と Y 駆動回路 8 の出力信号を導くためマトリクス構成されている各々の駆動電極 5、前記マトリクス構成された駆動電極 5 の交点に配置されたトランジスタ 9 及び表示画素電極 10、前記 X 駆動回路 6 と Y 駆動回路 8 にタイミング信号を供給するための制御回路 4、画素表示するための表示データを発生するための表示データ発生回路 3 を構成し、更に光源素子を駆動するための光源素子駆動回路 19 が配置されている。液晶層 16 は前記第 1 の透明基板との間隙に、シール剤 15 によって封止される。シール剤 15 は例えば紫外線硬化型の接着剤樹脂からなり、所定のシール領域 18 に沿って供給される。

【効果】 高信頼、利便性、超小型、高密度、高精細な光弁装置の改良された補強構造を提供する。



- | | |
|-----------|-------------|
| 1 第一透明基板 | 8 Y 軸駆動回路 |
| 2 半導体結晶薄膜 | 12 第二透明基板 |
| 4 制御回路 | 17 画素アレイ部 |
| 6 X 軸駆動回路 | 19 光源素子駆動回路 |

(2)

【特許請求の範囲】

【0001】

【請求項1】 絶縁基板上に半導体単結晶薄膜が形成された複合基板と、該複合基板に対向して配設された対向基板と、該複合基板と該対向基板間に電気光学的物質が配設され、

該複合基板の上には画素部と駆動回路部とが形成され、該駆動回路部は該半導体単結晶薄膜の中に形成され、該画素部には、X電極群と、該X電極群と交差してY電極群と、該X電極群と該Y電極群の各交差部には薄膜トランジスタと画素電極とが形成され、

該駆動回路部には、該X電極群に表示データ信号を供給するX電極駆動回路と、該Y電極群に走査信号を供給するY電極駆動回路とが含まれ、

該表示データ信号と走査信号とにより該薄膜トランジスタを介して該画素電極に選択的に給電されて、該電気光学的物質が励起される電気光学セルを含むことを特徴とする光弁装置。

【0002】

【請求項2】 請求項1記載の光弁装置において、該複合基板にはさらに制御回路が形成され、タイミング信号が該制御回路から該駆動回路部に出力されることを特徴とする光弁装置。

【0003】

【請求項3】 請求項2記載の光弁装置において、該Y電極駆動回路と該制御回路とは、該画素部を中心にして該複合基板上の左右の位置に配設されていることを特徴とする光弁装置。

【0004】

【請求項4】 請求項1記載の光弁装置において、該複合基板にはさらに表示データ発生回路が形成され、該表示データ発生回路は映像信号を入力して該駆動回路部に表示信号を出力することを特徴とする光弁装置。

【0005】

【請求項5】 請求項4記載の光弁装置において、該表示データ発生回路はさらにRGB変換回路、同期分離回路、および、制御回路とを含み、

該RGB変換回路は該映像信号を入力してRGB表示信号を該駆動回路部に出力し、該同期分離回路は同期信号を該制御回路に出力し、該制御回路はタイミング信号を該駆動回路部に出力することを特徴とする光弁装置。

【0006】

【請求項6】 請求項4記載の光弁装置において、該表示データ発生回路はさらにA/D変換回路を含み、該A/D変換回路は該映像信号に含まれるビデオ信号をデジタルビデオ信号に変換し、

該駆動回路部はD/A変換回路を含み、該D/A変換回路はデジタル表示データ信号をアナログ表示データ信号に変換することを特徴とする光弁装置。

【0007】

2

【請求項7】 請求項2記載の光弁装置において、該駆動回路部は2つのX電極駆動回路を含み、該2つのX電極駆動回路は該画素部を中心にして該複合基板の上下の位置に配設されていることを特徴とする光弁装置。

【0008】

【請求項8】 請求項1記載の光弁装置において、該複合基板と該対向基板とは、ギャップを設けてシール部により接着形成され、該ギャップに該電気光学的物質が封入され、

10 該シール部は、該複合基板上に形成された該駆動回路部の上に少なくとも重なるように配置されていることを特徴とする光弁装置。

【0009】

【請求項9】 請求項1記載の光弁装置において、該複合基板にはさらに受信回路、表示データ発生回路、および、制御回路が形成され、

該受信回路は電波により送信された映像信号を受信してビデオ信号と同期信号を出力し、該表示データ発生回路は該ビデオ信号を入力して該駆動回路部に表示信号を出力し、該制御回路は該同期信号を入力して該駆動回路部にタイミング信号を出力することを特徴とする光弁装置。

【0010】

【請求項10】 請求項1記載の光弁装置において、該電気光学セルの背面に光源素子が形成され、該電気光学セルを構成する複合基板には該光源素子を駆動するための光源素子駆動回路が形成され、該光源素子駆動回路により該電気光学セルに照射される光の強度が制御されることを特徴とする光弁装置。

【0011】

30 【請求項11】 請求項1記載の光弁装置において、該電気光学セルはコネクタ端子が形成されたパッケージ部に一体的に内包され、該電気光学セルの画素部に対応するパッケージ部には窓部が形成され、該コネクタ端子と該電気光学セルとは電氣的に接続されていることを特徴とする光弁装置。

【0012】

【請求項12】 請求項11記載の光弁装置において、該パッケージ部にはさらに光源素子が一体的に内包されて形成され、該電気光学セルに該光源素子により光が照射されることを特徴とする光弁装置。

【0013】

【請求項13】 請求項11記載の光弁装置において、該パッケージ部は光を透過しない材料から成り、該窓部は光を透過する材料から成り、該複合基板上の駆動回路部は、電気光学セルの周辺部に形成され、かつ、該パッケージ部により遮光されることを特徴とする光弁装置。

【0014】

50 【請求項14】 請求項11記載の光弁装置において、該コネクタ端子は、該電気光学セルの表面方向に平行な方向を向いて該パッケージ部側面から突出して設けられ

(3)

3

ていることを特徴とする光弁装置。

【0015】

【請求項15】 請求項11記載の光弁装置において、該コネクタ端子は、該電気光学セルの表面方向に垂直な方向を向いて該パッケージ部主面から突出して設けられていることを特徴とする光弁装置。

【0016】

【請求項16】 請求項11記載の光弁装置において、該パッケージ部にはその外面に放熱用のヒンを有することを特徴とする光弁装置。

【0017】

【請求項17】 請求項13記載の光弁装置において、該窓部には赤外線カット用の赤外線フィルターを装着していることを特徴とする光弁装置。

【0018】

【請求項18】 請求項11記載の光弁装置において、該パッケージ部には、該電気光学セルを冷却するための、冷却媒体の流入出するための貫通孔が形成されていることを特徴とする光弁装置。

【0019】

【請求項19】 請求項11記載の光弁装置において、該パッケージ部には、該電気光学セルの着脱を自在にするための凹部が形成され、該凹部に該電気光学セルが装着されていることを特徴とする光弁装置。

【0020】

【請求項20】 請求項1記載の光弁装置において、該電気光学セルの外部にはマイクロレンズアレイが配設されていることを特徴とする光弁装置。

【0021】

【請求項21】 請求項20記載の光弁装置において、該マイクロセンズアレイを構成する各マイクロセンズは、該画素部の各画素電極に対応して配設されて、入射光を該マイクロセンズにより集光して該画素電極に照射することを特徴とする光弁装置。

【0022】

【請求項22】 請求項20記載の光弁装置において、該マイクロレンズアレイは該電気光学セルに透明接着剤により接着固定され、該透明接着剤の屈折率は該マイクロレンズアレイの屈折率よりも小さいことを特徴とする光弁装置。

【0023】

【請求項23】 請求項1記載の光弁装置において、該光弁装置は光書き込み型光弁セルをさらに含み、該電気光学セルに光が照射され、該電気光学セルに表示された画像が該光書き込み型光弁セルに投射され、該投射された画像が該光書き込み型光弁セルに記憶されることを特徴とする光弁装置。

【0024】

【請求項24】 請求項23記載の光弁装置において、該光書き込み型光弁セルは、一対の透明基板間に強誘電

4

性液晶が挟持され、

該一対の透明基板の少なくとも一方の透明基板の内表面には、基板表面から順次透明電極層、光導電膜、誘電体ミラー層、強誘電性液晶を配向させるための配向膜が形成され、

他方の基板の内表面には基板表面から、透明電極層、配向膜が形成されていることを特徴とする光弁装置。

【0025】

【請求項25】 2つの電気光学セルと、該電気光学セルに光を照射するために該電気光学セルの後方に配置した光源とから成る両眼用の立体画像表示装置において、該電気光学セルは、

絶縁基板上に半導体単結晶薄膜が形成された複合基板と、該複合基板に対向して配設された対向基板と、該複合基板と該対向基板間に電気光学物質が配設され、

該複合基板の上には画素部と駆動回路部とが形成され、該駆動回路部は該半導体単結晶薄膜の中に形成され、

該画素部には、X電極群と、該X電極群と交差してY電極群と、該X電極群と該Y電極群の各交差部には薄膜トランジスタと画素電極とが形成され、

該駆動回路部には、該X電極群に表示データ信号を供給するX電極駆動回路と、該Y電極群に走査信号を供給するY電極駆動回路とが含まれ、

該表示データ信号と走査信号とにより該薄膜トランジスタを介して該画素電極に選択的に給電し、該電気光学物質が励起されることを特徴とする立体画像表示装置。

【0026】

【請求項26】 請求項25記載の立体画像表示装置において、該複合基板にはさらに受信回路、表示データ発生回路、および、制御回路が形成され、

該受信回路は電波により送信された映像信号を受信してビデオ信号と同期信号を出力し、該表示データ発生回路は該ビデオ信号を入力して該駆動回路部に表示信号を出力し、該制御回路は該同期信号を入力して該駆動回路部にタイミング信号を出力することを特徴とする立体画像表示装置。

【0027】

【請求項27】 請求項25記載の立体画像表示装置において、該電気光学セルと該光源は、コネクタ端子が形成されたパッケージ部に一体的に内包され、該電気光学セルの画素部に対応し、該電気光学セルの前方のパッケージ部には窓部が形成され、該コネクタ端子と該電気光学セルとは電氣的に接続されていることを特徴とする立体画像表示装置。

【0028】

【請求項28】 光源部と投影光学系と電気光学セルから成る画像プロジェクタにおいて、該電気光学セルは、

絶縁基板上に半導体単結晶薄膜が形成された複合基板と、該複合基板に対向して配設された対向基板と、該複

(4)

5

合基板と該対向基板間に電気光学物質が配設され、該複合基板の上には画素部と駆動回路部とが形成され、該駆動回路部は該半導体単結晶薄膜の中に形成され、該画素部には、X電極群と、該X電極群と交差してY電極群と、該X電極群と該Y電極群の各交差部には薄膜トランジスタと画素電極とが形成され、該駆動回路部には、該X電極群に表示データ信号を供給するX電極駆動回路と、該Y電極群に走査信号を供給するY電極駆動回路とが含まれ、該表示データ信号と走査信号とにより該薄膜トランジスタを介して該画素電極に選択的に給電し、該電気光学物質が励起されることを特徴とする画像プロジェクタ。

【0029】

【請求項29】 請求項28記載の画像プロジェクタにおいて、該電気光学セルの外周にはマイクロレンズアレイが配設されていることを特徴とする画像プロジェクタ。

【0030】

【請求項30】 請求項29記載の画像プロジェクタにおいて、該マイクロレンズアレイを構成する各マイクロレンズは、該画素部の各画素電極に対応して配設されて、該光源部からの入射光を該マイクロレンズにより集光して該画素電極に照射することを特徴とする画像プロジェクタ。

【0031】

【請求項31】 請求項28記載の画像プロジェクタにおいて、該光源部から該画素部の薄膜トランジスタに入射する光を遮蔽、かつ、反射するための光遮蔽反射手段を備えていることを特徴とする画像プロジェクタ。

【0032】

【請求項32】 請求項28記載の画像プロジェクタにおいて、該電気光学セルはコネクタ端子が形成されたパッケージ部に一体的に内包され、該電気光学セルの画素部に対応するパッケージ部には窓部が形成され、該コネクタ端子と該電気光学セルとは電氣的に接続されていることを特徴とする画像プロジェクタ。

【0033】

【請求項33】 請求項32記載の画像プロジェクタにおいて、該パッケージ部は光を透過しない材料から成り、該窓部は光を透過し、該複合基板の上の駆動回路部は、電気光学セルの周辺部に形成され、かつ、該パッケージ部により遮光されることを特徴とする画像プロジェクタ。

【0034】

【請求項34】 請求項32記載の画像プロジェクタにおいて、該パッケージ部には該電気光学セルを冷却する冷却手段を備えたことを特徴とする画像プロジェクタ。

【0035】

【請求項35】 請求項34記載の画像プロジェクタにおいて、該パッケージ部には、冷却媒体を流入するため

6

の流入貫通孔が形成され、冷却媒体を該パッケージ部に流入させて電気光学セルを冷却する冷却手段であることを特徴とする画像プロジェクタ。

【0036】

【請求項36】 請求項35記載の画像プロジェクタにおいて、該冷却手段は、該冷却媒体を該流入貫通孔より圧縮して該パッケージ内に導入し、該冷却媒体を該パッケージ内にて断熱膨張して該電気光学セルを冷却することを特徴とする画像プロジェクタ。

【0037】

【請求項37】 請求項28記載の画像プロジェクタにおいて、該複合基板には太陽電池セルが形成され、入射光を光電変換して該駆動回路部に電源電圧を供給することを特徴とする画像プロジェクタ。

【0038】

【請求項38】 請求項28記載の画像プロジェクタにおいて、該画像プロジェクタはさらに光書き込み型光弁セルを含み、該電気光学セルに光が照射され、該電気光学セルに表示された画像が該光書き込み型光弁セルに投射され、該投射された画像が該光書き込み型光弁セルに記憶され、該光源部から該光書き込み型光弁セルに光が照射され、該記憶された画像が投影されることを特徴とする画像プロジェクタ。

【0039】

【請求項39】 請求項37記載の画像プロジェクタにおいて、該光書き込み型光弁セルは、一対の透明基板間に強誘電性液晶が挟持され、該一対の透明基板の少なくとも一方の透明基板の内表面には、基板表面から順次透明電極層、光導電膜、透明電極層、誘電体ミラー層、強誘電性液晶を配向させるための配向膜が形成され、他方の基板の内表面には基板表面から、透明電極層、配向膜が形成されることを特徴とする画像プロジェクタ。

【発明の詳細な説明】

【0040】

【産業上の利用分野】本発明は単結晶半導体層を活性領域とするアクティブマトリクス型の光弁装置、光弁装置を両眼に各々設置し、光弁装置からの画像を見ることにより立体視が可能な立体画像表示装置および光源部と光弁装置と投影光学系とからなる画像プロジェクタに関する。

【0041】

【従来の技術】従来、8ミリビデオカメラのビューファインダ等に使用されている小型画像表示装置の光弁装置は、透明な電気絶縁性基板上に多結晶あるいは非晶質のシリコン薄膜を真空蒸着法または、気相成長法により堆積し、薄膜トランジスタにより各画素のスイッチング素子群、及びこのスイッチング素子群を駆動するためのX-Y電極駆動回路群を形成していた。

(5)

7

【0042】先ず、図41を参照して従来のアクティブマトリクス型液晶表示装置の一般的な構成を簡単に説明する。この型の画像表示装置は、一方の石英ガラス基板1001と他方のガラス基板1012を互いに対向配置し、両者の間に液晶層1016を封入した構造を有する。石英ガラス基板1001の主面にはシリコン多結晶半導体層1002Pが成膜されており活性領域を構成する。この石英ガラス基板1001の内表面には画素アレイ部1017と周辺回路部とが一体的に集積形成されている。周辺回路部はX駆動回路1006とY駆動回路1008とからなる。画素アレイ部1017にはX方向及びY軸方向に直交配列したマトリクス駆動電極1005が形成されている。さらに、その交点には画素電極1010が形成されている。又、個々の画素電極1010に対応してスイッチング素子1009も設けられている。スイッチング素子1009はシリコン多結晶半導体層1002Pを活性領域とする薄膜トランジスタ(TFT)からなる。そのドレイン電極は対応する画素電極1010に接続されており、そのソース電極は対応するX軸マトリクス駆動電極1005に電気接続されており、そのゲート電極は対応するY軸マトリクス駆動電極1005に電気接続されている。Y駆動回路1008はY軸方向のマトリクス駆動電極1005を線順次で選択走査する。一方X駆動回路1006はX軸方向のマトリクス駆動電極1005に電気接続されており、選択されたスイッチング素子1009を介して画素電極1010に表示信号を供給する。なお、石英ガラス基板1001の外表面には偏光板1011が貼着されている。

【0043】他方のガラス基板1012の内表面には共通電極1014が全面的に形成されている。カラー表示を行なう場合には、RGB三原色のカラーフィルタも同時に形成されている。ガラス基板1012の外表面には偏光板1013が貼着されている。上側のガラス基板1012はシール剤1015により下側の石英ガラス基板1001に接着されている。シール剤1015は点線で示すシール領域1018に沿って供給される。このシール領域1018は画素アレイ部1017を囲むように設けられており、X駆動回路1006、Y駆動回路1008からなる周辺回路部はシール領域1018から外側に位置している。

【0044】これら非晶質シリコン薄膜及び多結晶シリコン薄膜は化学気相成長法等を用いてガラス基板の上に容易に堆積できるので、比較的大画面のアクティブマトリクス型液晶表示装置を製造する場合に適している。非晶質シリコン薄膜あるいは多結晶シリコン薄膜に形成されるトランジスタ素子は一般に電界効果絶縁ゲート型である。現在、非晶質シリコン薄膜を用いたアクティブマトリクス型液晶表示装置は、3インチから10インチ程度の画面サイズが商業的に生産されている。非晶質シリコン薄膜は350℃以下の低温で形成できる為大面積積

8

晶パネルに適している。又、多結晶シリコン薄膜を用いたアクティブマトリクス型液晶表示装置は、現在2インチ程度の小型液晶表示パネルが商業的に生産されている。

【0045】しかし、従来の非晶質シリコン薄膜あるいは多結晶シリコン薄膜を用いたアクティブマトリクス型液晶表示装置は、比較的大画面サイズを必要とする直視型表示装置に適している一方、装置の微細化及び画素の高密度化には必ずしも適していない。最近、直視型表示装置とは別に、微細化された高密度の画素を有する超小型表示装置あるいは光弁装置に対する要求が高まってきている。かかる超小型光弁装置は例えば画像プロジェクタの一次画像形成面として利用され、投影型のハイビジョンテレビとして応用可能である。微細半導体製造技術を適用できれば、10 μ mオーダの画素寸法を有し全体としても数cm程度の寸法を有する超小型光弁装置が可能になる。

【0046】アクティブマトリクス型液晶表示装置をプロジェクタの光弁装置として利用する場合には幾つかの副次的な課題が存在する。例えば、液晶表示装置は温度上昇に伴ない光弁機能が損われるという欠点がある。プロジェクタでは、強い光源光を透過型液晶表示装置に照明し、透過光を拡大光学系を介し前方に投影する。液晶表示装置は強い光源光を吸収し温度が上昇する結果臨界点を超えた場合には液晶相自体が消失してしまう。

【0047】アクティブマトリクス型液晶表示装置を光弁装置として用いた場合に、投影画像の明度が比較的低いという欠点がある。液晶パネルの全表面積に占める画素電極の割合は比較的低く開口率は十分でない。従って、照明光の利用効率が悪い為投影画像の明度が上がらない。加えて、液晶パネルには一般に偏光板が貼着されており、その光吸収により透過光量は一層低下する。このように、液晶パネルを光弁装置として利用する場合には照明光の利用効率が悪いという課題がある。

【0048】従来、光源光は単に光弁装置の照明に供されるだけであり、その他の利用が図られていなかった。プロジェクタには強い光源光が必要とされ、大量のエネルギー放射を含んでいるにも拘らず、エネルギー自体としては殆ど無駄に失われていたという欠点がある。この為、プロジェクタの電源に大きな負荷が生じるという課題がある。

【0049】つぎに、従来、画像を立体視する方法は両眼の視差による方法がある。例えば、1) 2台のカメラで左と右眼用に別々に撮影した画像をモニター或は、スクリーン上に交互に切り替えて投影し、前記投影画像の切り替え周期と同期して左と右眼を交互に開閉する液晶シャッター装置を用いることにより、左眼は左眼用の画像、右眼は右眼用の画像をみることにより立体視する方法がある。また、2) 両眼に別々の画像表示素子を接眼し、そこに異なった左右の画像を表示して両眼で見るこ

(6)

9

とにより立体視する方法がある。

【0050】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の非晶質あるいは多結晶シリコン薄膜の場合には、材料が単結晶でないために駆動電流が低く、高速動作が困難であり、微細半導体技術を適用してサブミクロンオーダのトランジスタ素子を形成することができないという問題があった。例えば、非晶質シリコン薄膜の場合、その移動度が $1\text{ cm}^2/\text{Vsec}$ 程度である為、高速動作が求められる周辺回路を同一基板上に形成できない。又、多結晶シリコン薄膜を用いた場合には、結晶粒子の大きさが数 μm 程度である為、必然的にトランジスタ素子の微細化が制限される等の欠点がある。したがって、従来の多結晶あるいは非晶質のシリコン薄膜を用いた小型画像表示装置は、通常の半導体集積回路素子と同程度の集積密度、高速動作を実現することが極めて困難であった。

【0051】また、ビューファインダのような透過型パネルには光源素子が必要であるが、これらの駆動回路の能動素子は、高耐圧と高電流駆動の必要性のためディスクリート部品により構成しなければならなかった。それ故に、表示装置として光源素子を含めて一体化することが困難であり、小型化及び利便性において問題とされていた。

【0052】また、電気的性能の面からは高速動作が必要な周辺回路部（例えば、駆動回路にタイミング信号を供給するための制御回路及び、光源素子の駆動回路を同一基板上に作り込むことができなかったり、集積密度の点からはサイズが大きくなり他の周辺回路を内蔵できないなどの制約があった。そのために、画素アレイ部とそれの駆動回路群以外は同一基板上に作り込みができないのが現状である。

【0053】上述した従来の問題点に鑑み、本発明は画素に選択給電する為のスイッチ素子群に加えて、高速動作、及び高密度集積を要する周辺回路、且つ光源素子の高耐圧、高電流駆動が可能な駆動回路構造とした小型画像表示装置を同一基板上に形成して表示素子を構成し、光源素子と表示素子を一体化構造とすることにより、高信頼、利便性、超小型、高密度、高精細な光弁装置の改良された補強構造を提供することを目的とする。特に、コンパクト性、堅牢性、取り扱い性、信頼性、遮光性、冷却性、組み込み性等に優れた光弁装置の実装構造を提供することを目的とする。又、表示信号の減衰を防止し画像再生品質を改善することを目的とする。さらに、回路的に表示データ転送速度を節減しその分マトリクス駆動電極群の本数を増加して画像の高精細化を図ることを目的とする。加えて、フラットパネルの外形寸法を小型化しビューファインダ等に好適な微細且つ高精細な表示デバイスを提供することを目的とする。

【0054】さらに、従来の技術に記した立体視の方法1)は、画面がチラツクといった問題があり眼が疲れ易

10

くなる。2)の方法は、多結晶シリコン薄膜層に画素アレイ部及び駆動回路を形成した透明基板を使って表示素子を構成したものである。従って、電気的性能の面からは高速動作が必要な周辺回路部（例えば、駆動回路）にタイミング信号を供給するための制御回路及び、光源素子の駆動回路を同一基板上に作り込むことができなかったり、集積密度の点からはサイズが大きくなり他の周辺回路を内蔵できないなどの制約があった。そのために、画素アレイ部とそれの駆動回路群以外は同一基板上に作り込みができないのが現状である。それ故に、駆動回路以外の周辺回路は、外部回路上に形成せねばならなかった。さらに外部回路により発生した画像データ及び、タイミング信号をワイヤにより接続する必要があり、取扱、操作上において不便であるという問題が生じていた。また、前記表示素子と前記表示素子の画素アレイ部を背面から照射するための光源素子を設置するためのスペースが必要であり、薄型化構造上の問題が生じていた。

【0055】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、この発明は少なくとも透明な電気絶縁基板と該基板表面の少なくとも一部分に配置され周辺回路区域を規定する半導体単結晶薄膜とを具備している。該周辺回路区域に隣接して画素アレイ区域が設けられており、画素電極群及び各画素電極を選択給電するためのスイッチ素子群が形成されている。このスイッチ素子群はX及びYの各々駆動回路により駆動されるように構成されている。そしてX及びYの駆動回路にタイミング信号を供給するための制御回路と表示データを発生するための表示データ発生回路、画像データを無線により受信するための受信回路などが同様に含まれている。これらの周辺回路及び、駆動回路スイッチ素子群は、例えば超LSI製造技術を用いて集積的に形成される。

【0056】かかる構造を有する小型画像表示装置を製造するために、透明な電気絶縁基板上に半導体単結晶、例えば超LSIを形成するために通常用いられる高品質のシリコン単結晶ウェハを接着し、このウェハを機械的或は化学的に研磨することにより半導体薄膜を全面に形成する。次に、該半導体単結晶薄膜を超LSI製造技術により選択的に加工し、スイッチ素子、X及びY駆動回路、制御回路と光源素子を駆動するための光源素子駆動回路を形成した第1の透明基板を製作する。次に、第1の透明基板上に形成された画素アレイ群に対向する領域に共通電極を配設した透明な電気的絶縁基板からなる第2の透明基板を対向させ、第1と第2の基板の間に電気光学的物質を封入することにより表示素子を構成することができる。この表示素子の光源素子としてエレクトロミネッセンス素子（EL素子）、蛍光ランプ素子

（FL素子）などを表示素子の背面に配設する構造にして、密閉封止構造の内部に実装することにより一体化す

50

(7)

11

る。

【0057】本発明の一態様によれば、前記表示データ発生回路はコンポジットビデオ信号をRGB表示信号に変換するRGB変換回路と、コンポジットビデオ信号から同期信号を分離する同期分離回路を含んでいる。又、前記制御回路は該同期信号に応じてタイミング信号を発生する。他の態様によれば、前記駆動回路部は二組のX駆動回路と一組のY駆動回路とを含んでいる。該二組のX駆動回路は画素アレイ部に対して上下に分かれて配置されており、且つ互いに所定のタイミング信号に応じて並行動作する。一方、該Y駆動回路、制御回路及び表示データ発生回路は画素アレイ部に対して左右に分かれて配置されている。本発明の別の態様によれば、前記表示データ発生回路はアナログ表示信号を一旦デジタル表示データに変換するA/D変換回路を備えている。又、前記駆動回路部は該デジタル表示データをアナログ表示信号に再変換するD/A変換回路を含んでいる。さらに別の態様によれば、前記一對の基板はその周辺部に沿って設けられたシール領域により互いに接着されている。このシール領域は駆動回路部、制御回路、表示データ発生回路を含む周辺回路部と平面的に重なるように配置されている。

【0058】本発明は超小型、高密度、高精細な光弁装置の改良された補強構造を提供する。特に、コンパクト性、堅牢性、取り扱い性、信頼性、遮光性、冷却性、組み込み性等に優れた光弁装置の実装構造を提供することを目的とする。かかる目的を達成する為に、ICパッケージ型単結晶半導体光弁装置を考案した。即ち、本発明にかかる光弁装置は、光弁セルとコネクタ端子とパッケージ部材とを一体的に成形したICパッケージ構造を有する。該パッケージ部材は前記光弁セルを内包して物理的に補強し、画素アレイ部に整合した窓部と周辺回路部を遮光する構造部とを有している。さらに、該コネクタ端子は前記光弁セルの周辺回路部に電気接続された一端と、パッケージ部材から突出した他端とを有している。

【0059】好ましくは、前記パッケージ部材は黒色モールド樹脂成形品からなる。あるいは、パッケージ部材はセラミック成形品で構成しても良い。パッケージ部材の窓部には保護ガラス部材が一体的に取り付けられている。本発明の一態様によれば、前記パッケージ部材は該光弁セルと略等しい肉厚を有している。又、前記パッケージ部材は、その外面に放熱フィンを備えている。あるいは、前記パッケージ部材の窓部には熱線カット用の赤外線フィルタが取り付けられている。この赤外線フィルタは、場合によっては光弁セルから離間配置された偏光板に積層されている。他の態様によれば、前記パッケージ部材は冷却媒体の流路となる貫通孔を有する。特殊な態様としては、前記パッケージ部材は、光弁セルを着脱自在に収容する凹部が設けられている。

【0060】一方、前記コネクタ端子は、光弁セルと平

12

行な配置でパッケージ部材の側端面から突出して設けられている。あるいは、前記コネクタ端子は光弁セルと直交する配置でパッケージ部材の主平面から突出して設けるようにしても良い。さらに、本発明は小型で高密度高精細なプロジェクタ用光弁装置を提供することを目的とする。併せて、光弁装置の温度上昇を効果的に抑制する冷却構造を提供することを目的とする。又、投影画像の明度を改善することを目的とする。さらに、光源エネルギーの効率的な利用を可能とすることを目的とする。かかる目的を達成する為に、以下の手段を講じた。即ち、本発明にかかるプロジェクタは基本的な構成要素として光源部と、光弁装置と、投影光学系とからなる。前記光弁装置は、互いに対向配置された一對の透明基板と、両者の間に配された電気光学物質からなる。一方の透明基板には画素アレイ部とこれを駆動する周辺回路部が一体的に設けられている。他方の透明基板には対向電極が設けられている。本発明の特徴事項として、前記周辺回路部は、一方の透明基板に設けられた単結晶半導体層に集積形成されている。

【0061】好ましくは、前記画素アレイ部はマトリクス状に配置された画素電極群と、個々の画素電極を選択給電するスイッチング素子群からなり、少なくとも片方の透明基板には、個々のスイッチング素子を入射光から遮蔽する為の光反射性遮光膜を備えている。又、好ましくは、前記単結晶半導体層には太陽電池セルが一体的に形成されており、入射光を光電変換して直接周辺回路部に電源電圧を供給する。さらに好ましくは、前記光弁装置はマイクロレンズアレイを含んでおり、入射光を集光して画素アレイ部に含まれる画素電極群を選択的に照明する。前記マイクロレンズアレイは、それよりも屈折率の小さい透明接着層を介して片方の透明基板に接合されている。加えて好ましくは、前記光弁装置は冷却手段を備えている。具体的には、この冷却手段は光弁装置を収納する容器からなり、圧縮気体を導入する入口と減圧気体を排出する出口とを備えており、断熱膨張冷却を行なう。あるいは、前記冷却手段は光弁装置に冷却気体を送風するファンからなる。又は、前記冷却手段は光弁装置を収納する容器と、該容器に連通し冷却気体を供給する冷却系とからなる。前記冷却系には自動温度制御機構が設けられている。さらに、前記冷却系の供給口と排出口はともに容器の同一側面に設けられている。

【0062】

【作用】上記のように構成された表示装置においては、絶縁性の基板とその上に形成された半導体単結晶薄膜とからなる二層構造を有する基板を用いており、且つ該半導体単結晶薄膜層は半導体単結晶バルクからなるウェハと同等の品質を有している。従って、超LSI製造技術を使って、画素を駆動するスイッチング素子、駆動回路、及び受信回路等の周辺回路を通常の電氣的性能で且つ、高密度、高耐圧、高電流駆動で集積化することがで

(8)

13

き、更に前記表示素子と光源素子を一体化した表示装置を用いて双眼用の立体視表示装置として構成しているのでワイヤレスで、小型の立体視画像表示装置を提供することができる。

【0063】さらに、かかる構造によれば、ビデオ信号処理機能等をフラットパネルデバイスに付加することができ、ビデオカメラのビューファインダ等に好適である。周辺回路は従来のアナログ構成と異なりデジタル構成を採用できる。従って、アナログビデオ信号をデジタル表示データに変換してデータ処理やデータ転送を行なった後、最終段階でアナログ表示信号に再変換し画素アレイ部を駆動することができるので、表示信号の減衰を防止でき優れた画像再現性を確保可能とする。又、超LSI製造技術を駆使して、駆動回路を分割構成とし並行動作を行なうことで駆動周波数を節減でき、その分マトリクス駆動電極本数を増加でき画像の高精細化を達成可能とする。さらに、周辺回路部を中央の画素アレイ部の周囲に配設するとともに、シール領域を周辺回路部に重ねて配置することにより、表示画面の中心がフラットパネルの中心と略一致した高集積多機能コンパクト画像表示装置を得ることができる。

【0064】また、本発明においては、光弁セルが単結晶半導体層を利用して構成されており、周辺回路部や画素アレイ部を高密度で一体的に集積形成することができる。この光弁セルとコネクタ端子とパッケージ部材とは一体的に成形されておりICパッケージ構造を有する。従って、通常のICデバイスと同様に、その取り扱いが極めて簡便であり回路基板等に対して容易に組み込むことが可能である。又、モールド成形品であるので堅牢性や小型性、信頼性に優れている。さらに、所望により遮光性や冷却性を付与することによりプロジェクトに適用する際好適である。

【0065】さらに、本発明によれば、単結晶半導体層を有する透明基板を用いてプロジェクト用光弁装置を構成している。この単結晶半導体層には画素アレイ部を駆動する周辺回路部が集積形成されている。勿論、画素アレイ部も単結晶半導体層に形成することもできる。単結晶半導体層は結晶の一様性に優れているとともに、熱的に安定である為高温処理が自由に行なえ、微細な単結晶トランジスタ素子を形成できるとともに、多結晶半導体層や非晶質半導体層に比べて大きな電界移動度を有している為、高速応答性に優れたトランジスタ素子を得ることができる。この為、従来に比し、小型、高性能、高密度、高精細なプロジェクト用光弁装置を得ることができる。周辺回路部には、駆動回路に加えて、場合によってはビデオ信号処理回路等を付加することも可能である。

【0066】上述した基本的な作用に加えて、様々な工夫が加えられている。例えば、透明基板には個々のスイッチング素子を入射光から遮蔽する為の光反射性遮光膜

14

が形成されている。この光反射性遮光膜は、単にスイッチング素子の光リークを防止するばかりでなく、入射光を反射するので光弁装置の温度上昇を抑止できる。又、単結晶半導体層には太陽電池セルが一体的に形成されており、周辺回路部に供給する電源電圧を自足可能とし効率的なエネルギー利用を図っている。又、前記光弁装置はマイクロレンズアレイを含んでおり画素電極部分のみを選択的に照明することにより光源光の利用効率を改善している。さらに、前記光弁装置は冷却手段を備えており温度上昇を効果的に抑制している。

【0067】

【実施例】図1は本発明の実施例を説明するための小型画像表示装置の透視図である。図1において、石英ガラス基板1、前記石英ガラス基板1上に接着された単結晶シリコン薄膜層2に超LSIプロセスにより集積回路化されたX駆動回路6、とY駆動回路8、前記X駆動回路6とY駆動回路8の出力信号を導くためマトリクス構成されている各々の駆動電極5、前記マトリクス構成された駆動電極5の交点に配置されたトランジスタ9及び表示画素電極10、前記X駆動回路6とY駆動回路8にタイミング信号を供給するための制御回路4、画像表示するための表示データを発生するための表示データ発生回路3を構成し、更に光源素子を駆動するための光源素子駆動回路19が配設されている。前記石英ガラス基板1の裏側に偏光板11を接着した第1の透明基板と共通電極14を設けたガラス基板12の裏側に偏光板13を接着した第2の基板がある。前記第1の基板と第2の基板との間に液晶層16を介在させ、シール剤15により前記液晶層16を封止した構造となっている。前記Y駆動回路8は画素アレイ部17に対して左側に、また、制御回路4と表示データ発生回路3は右側に配置されている。

【0068】図1において、表示データ発生回路3は物体を撮像するCCD撮像装置等の撮像信号を入力することにより内蔵されたA/D変換回路によって画像表示するための表示データをX駆動回路6に出力する。また、CCD撮像装置からのコンポジット信号から分離された水平同期信号、垂直同期信号は制御回路4に入力する。

【0069】制御回路4は、水平同期信号、垂直同期信号を受けて、表示に必要なタイミング信号をX駆動回路6とY駆動回路8に出力する。X駆動回路6は前記表示データ発生回路3からビデオ信号をA/D変換した4ビットの表示データを前記制御回路4のタイミング信号（表示データのシフトクロック信号）により、内蔵の4ビットパラレルシフトレジスタ回路に順次シフトされデータを取り込む。

【0070】そして、1ライン分の表示データが取り込まれた時、タイミング信号（データラッチ信号）により内蔵のラッチ回路により前記1ライン分のデータをラッチする。ラッチされた前記表示データは内蔵のD/A変

50

(9)

15

換回路によりアナログ信号に変換され前記画素アレイ部17のトランジスタのソースに出力される。それと同時に、Y駆動回路8は1本の走査ラインを選択するために1本の駆動電極に選択電圧を出力し、前記トランジスタのゲートをオンすることにより表示画素電極に前記X駆動回路6の出力電圧を供給する。

【0071】液晶層16は共通電極14と前記表示画素電極10に印加された振幅電圧に応じて濃淡の画素表示を行う。このようにして、Y駆動回路8とX駆動回路6はライン順次駆動により撮像された映像の信号を前記画素アレイ部17に表示することができる。なお、電気光学物質としては液晶に限られるものではなく、その他の流体材料や固体材料を適宜使用することが可能である。又、本例ではフラットパネル構造を構成する一対の基板1、12はともにガラス材料から構成されており光透過型であるが、本発明はこれに限られるものではなく、少なくとも一方が透明であれば良い。

【0072】ここで、前記液晶層16は前記第1の透明基板と第2の透明基板との間隙に、シール剤15によって封止される。シール剤15は例えば紫外線硬化型の接着剤樹脂からなり、点線で示すように所定のシール領域18に沿って供給される。このシール領域18は、中央の画素アレイ部17を囲む周辺回路部と重なるように規定されており、フラットパネルのコンパクトな実装が可能になる。従来のように、画素アレイ部と周辺回路部との間に特別なシールゾーンを設ける必要がなくなり、表面積を圧縮できる。又、画素アレイ部17は石英ガラス基板1の略中央部に位置する為、ケーシングやハウジングに組み込む場合有利である。

【0073】図1に示した単結晶半導体型光弁セルの構造は一例であり、本発明はこれに限られるものではない。一般に、単結晶半導体型光弁セルは、ワンチップ上に単結晶半導体層を活性領域とする駆動回路その他の周辺回路部、及び画素アレイが形成された小型高精細な光弁装置である。画素アレイについてはアクティブマトリクス型と単純マトリクス型の両者が含まれる。アクティブマトリクス型の場合にはスイッチング素子は、単結晶シリコントランジスタの他に、アモルファスシリコントランジスタ、ポリシリコントランジスタ、ダイオード等を利用することができ、夫々画素電極に対応して設けられる。単純マトリクス型の場合には、画素アレイは縦方向と横方向にマトリクス状に交差配列した画素電極のみで構成されスイッチング素子は設けられない。何れにしても、単結晶半導体型光弁素子の特徴は、周辺回路部が単結晶半導体層に形成されていることである。

【0074】図2は本発明の小型画像表示装置を8ミリビデオカメラのビューファインダに応用した場合の一実施例を示す図である。図2の構成は、物体を撮像する素子としてCCD撮像装置27、前記CCD撮像装置27の撮像信号はビデオ信号と同期信号を複合したコンポジ

16

ット信号であり、データ信号発生回路の同期分離回路26に入力される。同期分離回路26からのビデオ信号をA/D変換するA/D変換回路25と、表示のためのタイミング信号を発生するための制御回路4、X駆動回路6、Y駆動回路8、画素アレイ部17及び光源素子30を駆動するための光源素子駆動回路19により構成されている。

【0075】次に、図2の動作について説明する。CCD撮像装置からのコンポジット信号CDは前記データ信号発生回路の同期分離回路26に入力される。前記同期分離回路26はビデオ信号DTをA/D変換回路25に出力する。また、前記同期分離回路26は水平同期信号HSYC、垂直同期信号VSYC、クロック信号CKを制御回路4に出力する。このクロック信号CKは、水平同期信号を入力とするPLL回路（図示しない。）によって発生された基準のクロック信号である。

【0076】前記A/D変換回路25はビデオ信号DTを4ビットのデジタル信号に変換してX駆動回路6に出力する。前記制御回路4は前記X駆動回路6及びY駆動回路8を動作させるに必要なタイミング信号（データシフトクロック信号CL2、データラッチ信号CL1、フレーム信号FRM、交流化制御信号Mなど）を発生する。前記制御回路4によるタイミング信号によりX駆動回路6及び、Y駆動回路8を動作させ前記画素アレイ部17に画像を表示させるものである。透明な画素アレイ部の背面にはEL等の光学素子30が配設され、前記光源素子30を駆動するための駆動回路19により駆動される。

【0077】図3は前記光源素子駆動回路19の一実施例を示したものである。図3において、光源素子駆動回路19はトランス31、電解コンデンサ37を外部接続している。EL光源素子30を端子T1とT2間に接続するとトランス31のインダクダンスLとEL光源素子30の静電容量Cにより発振する。この電流変化が2次側のコイルに逆位相の電圧が誘起される。この誘導電圧はトランジスタ32のベースにフィードバックする。従って、この誘導電圧はトランジスタ32により増幅され位相を反転して、前記トランスのインダクダンスLとEL光源素子の静電容量Cによる負荷を駆動するように動作する。それ故に、端子T1とT2間に出力電圧が、約100Vで400Hzの駆動波形が出力され、EL光源素子30を点灯するものである。

【0078】図4も、本発明にかかる単結晶半導体型画像表示装置を8ミリビデオカメラのビューファインダに応用した具体例を示すブロック図である。単結晶半導体型画像表示装置には、外部的にCCD素子1021と記録／再生回路1022とが接続されている。CCD素子1021は被写体を撮影し撮像信号D1を出力する。又、記録／再生回路1022は撮像信号D1を記録／再生する為のものである。

(10)

17

【0079】一方、単結晶半導体型画像表示装置は、表示データ発生回路1003、制御回路1004、一對のX駆動回路1006、1007、Y駆動回路1008、画素アレイ部1017を含んでいる。表示発生回路1003は、CCD素子1021から供給された影像情報を画像表示する為に必要な表示データを発生する。制御回路1004は、表示データ発生回路1003から得られた同期信号に基き種々のタイミング信号を発生する。X駆動回路1006、1007及びY駆動回路1008はタイミング信号に応じて画素アレイ部1017のマトリクス駆動電極群に所定の駆動電圧を供給する。ここで、画素アレイ部1017の共通電極上には、個々の画素電極に整合するように、赤色(R)、青色(B)、緑色(G)のカラーフィルタが例えば電着法等により成膜されており、カラー表示が可能である。又、前述した表示データ発生回路1003、制御回路1004、一對のX駆動回路1006、1007、Y駆動回路1008、画素アレイ部1017は同一基板上に一体形成された回路である。表示データ発生回路1003は、サンプルホールド回路1031、ローパスフィルタ1032、ビデオ信号処理回路1033、タイミングパルス発生回路1034、同期信号発生回路1035、RGB変換回路1036、クランプ回路1037、A/D変換回路1038、データ分割回路1039、同期分離回路1301、及びPLL回路1302によって構成されている。

【0080】引き続き図4を参照して、ビューファインダの動作を説明する。タイミングパルス発生回路1034により生成されたタイミングパルスTPをCCD素子1021に入力することにより、当該CCD素子1021はシリアルのアナログデータとして撮像信号D1を出力する。表示データ発生回路1003の入力段に位置するサンプルホールド回路1031は、タイミングパルス発生回路1034から供給されるサンプルホールド信号SPに応じて、撮像信号D1をサンプルホールドする。このサンプルホールド回路1031は、撮像信号D1の波形からビデオ信号D2のみを取り出し、次段のローパスフィルタ1032に入力する。ローパスフィルタ1032はサンプルホールド信号SPに起因するクロックノイズを除去したビデオ信号D3を次段のビデオ信号処理回路1033に入力する。このビデオ信号処理回路1033はビデオ信号D3に各種処理を施し、コンポジットビデオ信号CBDを出力する。各種処理には、例えばクランプ、T補正、ホワイトクリップ、ブラッキングミックス、ベダスタル、シンクミックス等が含まれる。ここで、同期信号発生回路1035は、前記タイミングパルス発生回路1034から供給されるクロック信号CLKを分周して同期信号SYCを生成し、これを前記ビデオ信号処理回路1033に入力する。ビデオ信号処理回路1033は、ビデオ信号D3にこの同期信号SYCを複合させ、所望のコンポジットビデオ信号CBDを合成す

18

ることができる。

【0081】ここで、CCD素子1021により撮影された被写体像を記録あるいは表示する場合にはスイッチSWを投入する。コンポジットビデオ信号CBDは記録／再生回路1022に転送され、磁気テープに記録される。一方、被写体像をビューファインダに表示する為に、先ずコンポジットビデオ信号CBDは、RGB変換回路1036に入力され、輝度信号と色信号に分離された後、RGB表示信号に変換されて次段のクランプ回路1037に送出される。クランプ回路1037はコンポジットビデオ信号CBDの直流レベルをクランプする為のものである。クランプされたRGB表示信号D4はA/D変換回路1038により対応するデジタル表示データD5に変換される。このデジタル表示データD5はデータ分割回路1039により二分割され、各々表示データD6、D7が第一及び第二のX駆動回路1006、1007に転送される。

【0082】又、前記コンポジットビデオ信号CBDは同期分離回路1301にも入力される。この同期分離回路1301は、コンポジットビデオ信号CBDから水平同期信号HSCと垂直同期信号VSCを分離する。分離された水平同期信号HSCはPLL回路1302に入力される。PLL回路1302は基準クロック信号CKを出力する。前記基準クロック信号CKと水平同期信号HSCと垂直同期信号VSCは制御回路1004に入力される。制御回路1004は、これらの同期信号に基き、前記X駆動回路1006、1007及びY駆動回路1008を動作させる為に必要な種々のタイミング信号を発生する。これらのタイミング信号には、データシフトクロック信号CL2、データラッチ信号CL1、フレーム信号FRM、交流反転信号M等が含まれる。

【0083】一對のX駆動回路1006、1007及びY駆動回路1008はこれらのタイミング信号に基き動作し、画素アレイ部1017にカラー画像を再生表示する。ここで、画素アレイ部1017の上下に分割配置された一對のX駆動回路1006、1007は、前記データ分割回路1039により二系統に分離された表示データD6、D7を互いに同期的に取り込む。上下一對のX駆動回路1006、1007に接続されたマトリクス駆動電極群即ち信号ラインは、Y駆動回路1008に接続されたマトリクス駆動電極群即ちゲートラインと互いに直交しマトリクス構成となっている。複数の信号ラインのうち、奇数番目は第一X駆動回路1006に接続されており、偶数番目は第二X駆動回路1007に接続されている。マトリクス構成の各交点に配置されたスイッチング素子を導通させることにより対応する画素電極に所望の信号電圧を印加し液晶の電気光学効果を変化させて画像表示を行なう。なお、一旦記録された影像データをビューファインダ上に再生する場合には、スイッチSWをオフ状態とした上で、コンポジットビデオ信号CBD

(11)

19

が記録／再生回路1022からRGB変換回路1036に供給される。従って、記録時と同様の動作により画素アレイ部1017にカラー画像を再生表示することができる。

【0084】図5は、図4に示した表示データ発生回路1003のうちのA/D変換回路1038及びデータ分割回路1039と、制御回路1004の具体的な構成例を示すブロック図である。図示するように、A/D変換回路1038は、RGB三原色に各々対応して三個のA/Dコンバータ1381、1382、1383から構成されてお
10 り、アナログ表示信号D4の各色成分を、夫々4ビットのデジタルパラレル表示データに変換する。以下、表示データを色毎に識別する為にR、G、Bの符号を用いて表わすことにする。次に、データ分割回路1039は、4ビットパラレルデータR、G、Bをシフトする為のシフトレジスタ回路1391、1392、1393と、これらシフトレジスタ回路の出力を一時的にラッチする為のラッチ回路1394と、前記ラッチ回路1394の出力を順次スイッチングする為のスイッチ回路1395、1396、1397と、これらのスイッチ回路
20 を順次オン状態とする為のタイミング信号SP1、SP2、SP3を発生させる為のリングカウンタ回路1401とから構成されている。又、制御回路1004は、1ライン分の有効データ期間を検出する水平データ期間検出回路1405、1フレームの有効データ期間を検出する垂直データ期間検出回路1406と、AND回路1407、1408と、波形整形回路1402、1403と、1/2分周回路1404とから構成されている。

【0085】引き続き図5を参照して動作の説明を行なう。水平同期信号HSCと基準クロック信号CKに応じて、水平データ期間検出回路1405は、水平ブラン
30 キング期間中ローレベルとなり、表示データ出力期間中ハイレベルとなる制御信号を出力する。又、垂直データ期間検出回路1406は水平同期信号HSCと垂直同期信号VSCの入力を受けて、垂直ブランキング期間中ローレベルとなり1フレーム中の有効な表示データ出力期間中ハイレベルとなる制御信号を出力する。これら水平データ期間検出回路1405と垂直データ期間検出回路1406から得られた制御信号はAND回路1407に入力される。AND回路1407の出力と基準クロック信号CKは次段のAND回路1408に入力される。このAND回路1408の出力信号CP1に応じて、A/D
40 コンバータ1381、1382、1383に入力された表示信号D4のRGB成分が夫々4ビットのデジタルデータに変換される。当該変換されたデジタルデータは二段の4ビットパラレルシフトレジスタ回路1391、1392、1393に各々シフトされる。これらシフトレジスタ回路1391、1392、1393の出力データはラッチ回路1394に入力されている。

【0086】前記AND回路1408の出力信号CP1

20

は、1/2分周回路1384により1/2分周される。この分周信号CP2はラッチ信号としてラッチ回路1394に入力される。ラッチ回路1394の出力データはスイッチ回路1395、1396、1397に入力される。ここで、ラッチ回路1394には、右から順に表示データR1、R2、G1、G2、B1、B2が格納されている。これらの表示データが三個のスイッチ回路1395、1396、1397に転送されると所定のデータ配列順の変更が行なわれる。即ち、第一のスイッチ回路1395の右側にはR1が格納され左側にはG1が格納
10 される。二番目のスイッチ回路1396の右側にはB1が格納され左側にはR2が格納される。三番目のスイッチ回路1397の右側にはG2が格納され左側にはB2が格納される。なお、RGB各データに付されたサフィックス1及び2は二段シフトレジスタに夫々転送された順を表わしている。スイッチ回路1395、1396、1397はリングカウンタ回路1401から供給されるゲート信号SP1、SP2、SP3により夫々順次スイッチオンされ、二分割された一対の表示データD6及び
20 D7を出力する。

【0087】なお、リングカウンタ回路1401に供給されるクロック信号CP3は、基準クロック信号CKを分周回路1409により分周した信号である。分割された表示データD6及びD7は、夫々第一及び第二X駆動回路1006、1007に入力され、前述した分周クロック信号CP3をシフトクロック信号CL2とするパルスにより順次シフトされ、1ライン分の表示データが転送される。第一X駆動回路1006に転送される分割表示データD6はR1、B1、G2を含んでおり、第二X
30 駆動回路1007に転送される他方の分割表示データD7はG1、R2、B2を含んでいる。図から明らかなように、これらの表示データは交互に上下分割されたものである。転送された表示データは、ラッチ信号CL1によりラッチされる。ラッチされた表示データは内蔵のD/A変換回路によりアナログ表示信号に変換されマトリクス駆動電極群に出力される。なおラッチ信号CL1は、水平同期信号HSCを入力とする波形整形回路1402により生成される。他の波形整形回路1403は垂直同期信号VSCを入力としてフレーム信号FRMを発生し、Y駆動回路に供給され走査信号の開始データとなる。又、フレーム信号FRMは1/2分周回路1404により1/2分周され、交流反転信号Mとなり、液晶に
40 印加される駆動電圧の極性反転を制御し交流駆動を行なう。

【0088】上述した説明から明らかなように、アナログ表示信号D4はA/D変換回路1038により一旦デジタル表示データに変換された形でデータ転送が行なわれる。従って、データ転送中に起きる信号成分の減衰を有効に防止することが可能である。又、表示データは二分割され一対のX駆動回路1006、1007に供給さ

(12)

21

れる。従って、転送クロックの周波数は従来に比べ半分にすることが可能である。

【0089】図6は、第一のX駆動回路1006の具体的な構成を示すブロック図である。なお、第二のX駆動回路1007も同様な構成を有している。図示するように、X駆動回路1006は、4ビットパラレルシフトレジスタ回路1061、ラッチ回路1062、D/A変換回路1063とから構成されている。入力された4ビットパラレルデータD6は、シフトクロック信号CL2により順次シフトされる。このシフトクロック信号CL2の周波数は従来に比し半分で良い。1ライン分のデータが転送されると、ラッチ信号CL1によりラッチされる。ラッチされたデータはレベル変換された後、D/A変換回路1063によりアナログ表示信号に変換され駆動電圧を出力する。このD/A変換回路1063は高電圧HVと低電圧LVを駆動電圧源としており、極性反転信号Mに応じてアナログ駆動電圧の極性が反転するように制御している。さらに、この極性反転信号Mはレベル変換された後対向基板上に配設された共通電極にも印加され、液晶の交流化駆動を実現できる。このように、本実施例では、最終段階でデジタルデータがアナログ信号に変換された後液晶層に印加される。従って、中間の信号転送段階で減衰が生じる惧れがない。

【0090】図7も、本発明の一実施例を示す回路図である。図7において、2020と2021は各々右眼及び左眼用の画像を撮影するCCD撮像装置である。2022、2023は前記撮像装置の画像データを記録するためのVTR記録装置である。2024は右眼及び左眼の画像データを発生するためのビデオディスクのような画像発生装置である。2025はどの装置を選択するか、データを切り替えるためのスイッチである。2026、2027は画像データを無線により送信するための信号に変換するRFモジュレータである。2028、2029は前記RFモジュレータの信号を増幅するための増幅回路である。2030、2031は送信された映像信号を受信するための受信回路である。2032、2033は受信した信号を変換し表示データを発生するための表示データ発生回路である。2034、2035は画素アレイ部2036、2037を駆動するための駆動回路である。

【0091】以上のように構成されている。ここで、CCD撮像装置により撮像された画像信号を表示素子2036、2037により立体視する場合について説明する。前記スイッチをS1端子に接続するとCCD撮像装置2020、2021により撮影された各々右眼と左眼の画像信号は、前記RFモジュレータ2026、2027に入力される。前記RFモジュレータ2026、2027により搬送波とミキシングされた画像信号信号は、増幅回路2028、2029により増幅されてアンテナから映像信号が送信される。前記映像信号は、受信回路

22

2030、2031のアンテナから受信される。受信された映像信号は、カラーデータに分離され表示データ発生回路2032、2033により表示データを発生する。前記表示データ発生回路2032、2033の表示データは駆動回路2034、2035に入力され画素アレイ部2036、2037を駆動することにより、右眼の画素アレイ部と左眼の画素アレイ部に各々前記CCD撮像装置2020、2021により撮像された画像が表示される。それ故に、立体的に見ることが可能になる。

【0092】図8(a)及び図8(b)は前記立体視表示装置における右眼側の表示システムの送信側及び受信側を示す回路図である。図8(a)において、RFモジュレータ2026はCCD撮像装置2020の画像信号を増幅する増幅回路2206、画像信号をAM変調し搬送波信号とミキシングするためのAM変調/ミキシング回路2207、搬送波信号を発生するための搬送波発振回路2208、音源2201のオーディオ信号を増幅するためのオーディオ信号増幅回路2202、オーディオ信号をFM変調するためのFM変調回路2203、前記FM変調回路2203のFM変調信号を搬送波信号とミキシングするためのFM変調/ミキシング回路2204、その出力をバンドパスするための帯域フィルタ回路2205、前記帯域フィルタ回路2205の出力と前記前記AM変調/ミキシング回路2207の出力をミキシングしローパスフィルタするためのミキシング・ローパスフィルタ回路2209により構成されている。前記ミキシング・ローパスフィルタ回路2209の出力信号は映像信号となりRF増幅回路2028により増幅されアンテナ2221により送信される。

【0093】図8(b)において、受信回路2030の同調回路2210は、受信アンテナ2222を使って映像信号を受信する。同調回路2210により受信された映像信号は搬送波信号処理回路2211に入力される。ここで、映像信号は増幅、帯域増幅されて色デコーダ回路2212に入力され色復調及び、色マトリクスを行いカラービデオ信号を出力する。色同期回路2213はバースト信号と水晶制御発振信号を位相検波した出力により発振周波数を電圧制御して、前記搬送波信号処理回路2211及び色デコーダ回路に入力することにより色同期を行う。前記色デコーダ回路2212の赤、青、緑色のカラー出力R-Y、B-Y、G-Y表示データ発生回路2214に入力されてビデオ信号をアナログ/デジタル変換して出力する。前記表示データ発生回路2214の出力はX駆動回路2219に入力されたデジタル値を各々の出力段においてデジタル/アナログ変換を実行し、アナログ量の駆動電圧を出力して画素アレイ部を2220を駆動する。

【0094】表示のタイミング信号を発生する制御回路2215はY駆動回路2218及び前記X駆動回路2219を駆動させるために必要な表示データシフトクロック

(13)

23

ク信号、フレーム信号、データラッチ信号などのタイミング信号と前記前記表示データ発生回路に交流化駆動の反転信号を供給するための交流化反転信号を発生する。そして、前記Y駆動回路2218は画素アレイ部2220のY軸の駆動電極を線順次走査により駆動して画像表示を実行する。前記画素アレイ部の背面に配置された光源素子2217は蛍光管であり、光源素子駆動回路2216により駆動される。

【0095】次に、図9及び図10を参照して、本発明にかかる単結晶半導体型画像表示装置の製造方法を詳細に説明する。先ず、図9の工程Aにおいて、石英ガラス基板1101とシリコン単結晶半導体基板1102が用意される。このシリコン単結晶半導体基板1102はLSI製造に用いられる高品質のシリコンウェハを用いることが望ましく、その結晶方位は〈100〉0.0±1.0の範囲の一様性を有し、その結晶格子欠陥密度は500個/cm²以下である。用意された石英ガラス基板1101の表面及びシリコン単結晶半導体基板1102の表面を先ず精密に平滑仕上げる。続いて、平滑仕上げされた両面を重ね合わせ加熱することにより両基板を互いに熱圧着する。この熱圧着処理により両基板1101、1102は互いに強固に固着される。

【0096】次に工程Bにおいて、シリコン単結晶半導体基板の表面を研磨する。この結果、石英ガラス基板1101の表面には所望の厚みまで研磨された薄膜のシリコン単結晶半導体層1103が形成される。電気絶縁層となる石英ガラス基板1101とシリコン単結晶半導体層1103とにより構成される二層構造の複合基板が得られる。なお、シリコン単結晶半導体層1103を得る為に研磨処理に代えてエッチング処理を施しても良い。このようにして得られた薄膜のシリコン単結晶半導体層1103はシリコンウェハの品質がそのまま保存されるので結晶方位の一様性や格子欠陥密度に関し極めて優れた複合基板材料を得ることができる。これに対して、従来のように多結晶シリコン薄膜の再結晶化により得られた単結晶薄膜は格子欠陥が多く、結晶方位も一様でないのでLSI製造には適していない。

【0097】続いて工程Cにおいて、シリコン単結晶半導体層1103の表面を熱酸化処理し全面にシリコン酸化膜1104を堆積する。その上に、化学気相成長法を用いてシリコン窒化膜1105を堆積する。さらに、その上に所定の形状にパタニングされたレジスト1106を被覆する。このレジスト1106を介してシリコン窒化膜1105及びシリコン酸化膜1104のエッチングを行ない、素子領域のみを残す。続いて工程Dにおいて、レジスト1106を除去した後、素子領域を被覆するシリコン酸化膜1104及びシリコン窒化膜1105をマスクとしてシリコン単結晶半導体層1103の熱酸化処理を行ないフィールド酸化膜1107を形成する。フィールド酸化膜1107によって囲まれた領域にはシ

24

リコン単結晶半導体層1103が残され、素子領域を構成する。図示の状態では、マスクとして用いられたシリコン酸化膜1104及びシリコン窒化膜1105は除去されている。

【0098】次に図10の工程Eにおいて、再び熱酸化処理が行なわれシリコン単結晶半導体層1103の表面にゲート酸化膜1108が形成される。次に工程Fにおいて、化学気相成長法により多結晶シリコン膜が堆積される。この多結晶シリコン膜を所定の形状にパタニングされたレジスト1110を介して選択的にエッチングし、ゲート酸化膜1108の上に多結晶シリコンゲート電極1109を形成する。

【0099】工程Gにおいて、レジスト1110を除去した後、多結晶シリコンゲート電極1109をマスクとしてゲート酸化膜1108を介し不純物砒素のイオン注入を行ない、シリコン単結晶半導体層にソース領域1111及びドレイン領域1112を形成する。この結果、ゲート電極1109の下方においてソース領域1111とドレイン領域1112の間に不純物砒素の注入されていないチャネル領域1113が形成される。

【0100】最後に工程Hにおいて、ソース領域の上にあるゲート酸化膜1108の一部を除去してコンタクトホールを開口し、ここにソース電極1114を接続する。同様に、ドレイン領域の上にあるゲート酸化膜1108の一部を除去してコンタクトホールを開口し、この部分を覆うように画素電極1115を形成する。この画素電極1115はITO等からなる透明導電材料によって構成されている。加えて、画素電極1115の下側に配置されているフィールド酸化膜1107も透明であり、さらにその下側に配置されている石英ガラス基板1101も透明である。従って、画素電極1115、フィールド酸化膜1107及び石英ガラス基板1101からなる三層構造は光学的に透明な基板である。なお図示しないが、この後共通電極及びカラーフィルタの形成された対向基板を接着し、間隙内に液晶層を封入充填して単結晶半導体型画像表示装置が完成する。

【0101】上述した実施例では、画素スイッチング素子を構成するTFTの製造のみを示しているが、同時に駆動回路、表示データ発生回路、制御回路等から構成される周辺回路部に含まれるTFTもシリコン単結晶半導体層に形成される。本発明の特徴事項は、周辺回路部が単結晶半導体層に形成されていることである。従って、画素スイッチング素子については勿論単結晶半導体層に形成しても良いが、これに代えて部分的に多結晶半導体薄膜あるいは非晶質半導体薄膜を用いて構成しても良い。又、上述した実施例では画素アレイ部や周辺回路部が形成された基板表面側に対向基板を重ねて表示装置を構成している。しかしながら、本発明はかかる構造に限られるものではなく、画素アレイ部及び周辺回路部を他の基板に転写した後、平坦な裏面側に対して対向基板を

(14)

25

接着するようにしても良い。

【0102】上述した実施例においては、画素アレイ部に含まれるスイッチング素子に加えて、周辺回路部は全てMOSトランジスタで構成されていた。しかしながら、場合によってはMOSトランジスタとバイポーラトランジスタを混在させて周辺回路部を形成することが好ましい場合もある。単結晶半導体層を利用した場合にはかかる混成構造も可能であり、図11は、NPNバイポーラトランジスタとN型MOSトランジスタを同一基板上に形成した場合の断面構造を示す模式図である。図示するように、電気絶縁性の石英ガラス基板1101の表面にはシリコン単結晶半導体層1103が形成されており、前述の複合基板を構成する。この右半分領域にはN型のMOSトランジスタが形成されており、左半分領域にはNPNバイポーラトランジスタ形成されている。図から明らかなように、NPNトランジスタとN型MOSトランジスタは同時に形成することができる。先ず、N-型のシリコン単結晶半導体層1103にP-型のベース拡散層を設ける。このベース拡散層内にN+型のエミッタ(E)領域を形成する。P-型のベース拡散層に形成される、P+型のベース(B)領域はCMOSプロセスでN型MOSトランジスタのPウェルと同時に拡散され形成できる。N+型のエミッタ領域はN型MOSトランジスタのN+型ソース(S)領域及びドレイン(D)領域と同時に形成できる。

【0103】図12は、単結晶半導体型光弁セルの構造例を示す模式的な断面図である。図示するように、光弁セルは、上側の基板4041と下側の基板4042とを樹脂シール材4043で貼り合わせたフラットパネル構造を有し、両基板4041、4042の間隙内には液晶層4044が封入充填されている。上側の基板4041の内表面には対向電極4045が全面的に形成されている。

【0104】下側の基板4042は積層構造となっており、下から順に、電気絶縁基材層4046、接着層4047、保護層4048、絶縁膜層4049が重ねられている。透明な絶縁膜層4049の裏面側には、所定の形状にパタニングされたシリコン単結晶半導体層4050が形成されており、これを活性領域として絶縁ゲート電界効果型トランジスタからなるスイッチング素子4051が設けられている。シリコン単結晶半導体層4050が除去された部分には、透明導電膜からなる画素電極4052がパタニング形成されている。又、各スイッチング素子4051及び周辺回路(図示せず)を互いに電気接続する配線パターン4053も設けられており、絶縁膜層4049の表面側に形成された取り出し電極4054に導かれている。絶縁膜層4049の表面側には、スイッチング素子4051に対応して、遮光膜4055がパタニング形成されている。図から明らかなように、本単結晶半導体型光弁セルは転写型構造を有しており、画素

26

アレイ部及び周辺回路部(図示せず)は絶縁膜層4049の裏面側に位置している。なお、本発明はこれに限られるものではなく、画素アレイ部等が表面側に形成された通常の構造であっても良いことは勿論である。なお、転写型とした場合には、絶縁膜層4049の露出した表面が平坦となり、セル組み立て上好都合であるばかりでなく、この露出面を電極取り出し領域として利用することが可能である。

【0105】図13は、図12に示した転写型光弁セルの製造方法の一例を示す工程図である。先ず、工程Aにおいて、複合基板4061を用意する。この複合基板4061は、シリコン基材4062とシリコン単結晶半導体層4063とを二酸化シリコン等からなる絶縁膜層4064で互いに貼り合わせた構造を有している。シリコン単結晶半導体層4063は、通常のLSIデバイス製造に用いられるシリコンバルクウェハを接着した後、研磨処理又はエッチング処理により薄膜化したものであり、シリコンバルクウェハと同等の高品質を備えている。次に、工程BにおいてICプロセスを行ない、スイッチング素子並びに周辺回路部を同時且つ一体的に集積形成する。なお、図示ではスイッチング素子のみを示している。シリコン単結晶半導体層4063を所定の形状にパタニングし、これを活性領域としてスイッチング素子4065を形成する。シリコン単結晶半導体層4063が除去された部分には、所定の形状にパタニングされた画素電極4066を設ける。さらに、パッシベーションとして、二酸化シリコン等からなる保護膜4067を被覆する。続いて、工程Cにおいて二酸化シリコンペースト等からなる接着層4068を介してガラス基板4069を接合する。さらに工程Dにおいて、下側のシリコン基材4062をエッチングにより除去し、絶縁膜層4064の下側を全面的に露出する。このようにして、画素アレイ部及び周辺回路部は当初のシリコン基材4062からガラス基板4069の側に転写される。最後に工程Eにおいて、露出した絶縁膜層4064の下面に、所定の形状にパタニングされた遮光膜4070を形成し、スイッチング素子4063を外入射光から遮光する。さらに、樹脂シール材4071を介して対向基板4072を接着し、間隙内に液晶層4073を封入充填して、単結晶半導体型光弁セルを完成する。

【0106】図14は、単結晶半導体型光弁の具体的な構造例を示す断面図である。光弁は一方の透明基板5021と他方の透明基板5022とを所定の間隙を介し互いに接合したフラットパネル構造を有している。両基板の間隙内には液晶層5028が封入充填されている。又、この間隙は樹脂シール5029により封止されている。下側の透明基板5022は例えばガラス板等からなり、その内表面には対向電極5030が全面的に形成されている。又外表面には偏光板5031が貼着されている。

(15)

27

【0107】上側の透明基板5021は積層構造を有しており、最下層には透明絶縁膜5032が位置する。この透明絶縁膜5032の上に画素電極5022、スイッチング素子5023、XドライバやYドライバ等の周辺回路（図示省略）が集積形成されている。通常の構造と異なり、本光弁は転写型であり、その製造方法については後に詳細に説明する。なお、本発明は転写型の光弁に限られるものではなく、勿論基板表面に画素アレイ部や周辺回路が形成された通常の構造であっても良い。スイッチング素子5023は、所定の形状にパタニングされたシリコン単結晶半導体層5033を活性領域とする絶縁ゲート電界効果型トランジスタからなる。そのドレイン電極は対応する画素電極5022に接続され、ゲート電極5034はゲート絶縁膜を介してトランジスタのチャネル形成領域の上に配置されている。さらに、透明絶縁膜5032の上には金属アルミニウム等からなる配線パタン5035が形成されている。この配線パタン5035はスイッチング素子5023のソース電極に電気接続されている。さらに、パッド取り出し部5036にも接続されている。なお、図示しないが、配線パタン5035は周辺回路部にも電気接続されている。透明絶縁膜5032の表面には保護膜5037が形成され、その上に接着剤層5038を介してガラス基材5039が接合しており、機械的ストレスによる損傷を防止している。その上に偏光板5040が貼着されている。

【0108】透明絶縁膜5032を介して、スイッチング素子5023と整合するように遮光膜5041がパタニング形成されている。遮光膜5041は入射光を遮断しスイッチング素子5023の誤動作を防止するとともに光リーク電流を抑制している。なお、この遮光膜5041はスイッチング素子ばかりでなく周辺回路部も被覆するようにしている。遮光膜5041は、例えば金属アルミニウムや銀等からなり光反射性を備えている。従って、プロジェクトに組み込んだ場合、光源光を吸収するのではなく、反射する。この為、光吸収による加熱を抑えることができ、光弁の温度上昇を有効に抑制できる。なお、本例では接着材層5038とガラス基材5039との界面にも追加の光反射性遮光膜5042がパタニング形成されており、スイッチング素子5023を上下から略完全に遮光するとともに、温度上昇を有効に防いでいる。

【0109】以上説明したように、スイッチング素子5023は電荷移動度が極めて高いシリコン単結晶半導体層5033に形成されているので、高速な信号応答性を有する光弁を構成できる。さらに、スイッチング素子5023と同時に、XドライバやYドライバ等の周辺回路を同一シリコン単結晶半導体層に形成できるので、高性能な光弁を得ることができる。なお、本実施例では、一対の偏光板5031、5040が用いられているが、電気光学物質として、通常のツイスト配向されたネマティ

28

ック液晶に代え、高分子材料中に液晶を分散したポリマ一分散型液晶を用いれば、偏光板を利用する必要がない。

【0110】次に、図15を参照して、本発明にかかる単結晶半導体型光弁の製造方法を説明する。先ず工程Aにおいて所定の積層構造を有する複合基板を用意する。これは、シリコン基板5051上に二酸化シリコンからなる透明絶縁膜5052を介して薄膜のシリコン単結晶半導体層5053を貼り付けたものである。シリコン基板5051は、単結晶半導体層5053の研磨加工あるいはエッチング加工を行なう際の機械的強度を保つ為に裏打ちされたものである。

【0111】次に工程BでICプロセスを行なう。先ず、シリコン単結晶半導体層5053を所定の形状にパタニングし素子領域を設ける。この素子領域に対してICプロセスを適用しスイッチング素子5054や周辺のXドライバ、Yドライバ等を構成する絶縁ゲート電界効果型トランジスタを集積形成する。又、シリコン単結晶半導体層5053が選択的に除去された結果透明絶縁膜5052の表面が露出した部分には、ITO等の透明導電膜をパタニング形成し画素電極5055を設ける。最後に、基板全体を保護膜5056で被覆する。

【0112】続いて工程Cにおいて、二酸化シリコン等からなる接着剤層5057を介してガラス基板5058を貼り付ける。なお、この際、ガラス基板5058の接着側界面にはスイッチング素子5054と整合するように光反射性遮光膜5059が予めパタニング形成されている。次に工程Dにおいて、シリコン基板5051をエッチングにより全面的に除去し二酸化シリコンからなる透明絶縁膜5052の裏面を完全に露出させる。このようにして、スイッチング素子5054や画素電極5055等の画素アレイ部及び周辺回路部（図示せず）は、シリコン基板5051側からガラス基板5058側に転写される。

【0113】最後に工程Eにおいて、液晶セル組み立てを行なう。先ず、透明絶縁膜5052の露出面に対して、スイッチング素子5054と整合するように光反射性の遮光膜5060をパタニング形成する。次に樹脂シール材5061を介して対向ガラス基板5062を貼り付ける。最後に、対向ガラス基板5062と透明絶縁膜5052との間に設けられた間隙内に液晶層を封入充填する。なお、図示しないが対向ガラス基板5062の内表面には対向電極が予め形成されている。又、場合によってはカラーフィルタも積層形成されている。上述したような転写構造では、極めて平坦な透明絶縁膜5052の露出面に対して液晶セル組み立てを行なうので、配向性やギャップの均一性に優れた液晶パネルが得られる。又、同時に平坦な露出面を利用して回路配線パタンを形成することも可能である。

【0114】図16は、本発明にかかる単結晶半導体型

(16)

29

光弁の第2実施例を示す模式的な断面図であり、太陽電池セルが組み込まれた例を示している。なお、図の理解を容易にする為に、液晶セル及び対向基板は図示を省略している。本光弁に用いられる基板は積層構造を有しており、順に透明絶縁膜5071、シリコン単結晶半導体層5072、接着剤層5073、ガラス基材5074が重ねられている。本例も、転写型でありシリコン単結晶半導体層5072には画素アレイ部や周辺回路部（図示省略）が一体的に形成されている。加えて、本実施例の特徴事項として、シリコン単結晶半導体層5072に

10 は、PN接合ダイオードからなる太陽電池セル5075が同時に形成されている。太陽電池セル5075は複数個形成されており、夫々二酸化シリコン等からなる素子分離帯5076により電氣的に絶縁されている。従って、太陽電池セル5075を直列接続することが可能であり、所望レベルの出力電圧を直接取り出すことが可能である。なお、個々の太陽電池セル5075を互いに接続する為に、金属配線5077がパタニング形成されており、素子分離帯5076の上に設けられている。光源部（図示せず）からの入射光は太陽電池セル5075により受光され、光電変換されて所望の起電力を得ることができる。

【0115】図17は、図16に示した構造の等価回路図である。PN接合ダイオードからなる太陽電池セル5075は所定の個数だけ直列接続されている。1個の太陽電池セルの起電力は、例えば0.7Vであり、これを25個～30個直列接続すると、15V～20Vの電源電圧を直接得ることができる。直列接続された太陽電池セル5075の両端には定電圧回路5078が接続されている。これは、電圧検出回路5079と電圧調整回路5080との組み合わせからなる。これらの回路も、シリコン単結晶半導体層に集積形成することができる。さらに、直列接続された太陽電池セル5075の両端には、保護用のツェナーダイオード5081と安定化コンデンサ5082が並列接続されている。最後に、該安定化コンデンサ5082の両端に、単結晶半導体型光弁の周辺回路5083が内部接続されており、電源電圧の供給を受ける。このように、本実施例では、光源光の一部を光電変換して光弁の電源電圧を自給できる構造とし、エネルギー利用効率の改善を図っている。

【0116】図18は、シリコン単結晶半導体層に形成された個々の太陽電池セルのパタン形状を示す模式図である。図示するように、P型領域とN型領域は櫛歯状に互いに整合しており、接合面積を大きくとるようにしている。又、電極は櫛歯パタンに沿うように設けられている。かかる構造を有する太陽電池セルは、シリコン単結晶半導体層の部分的な酸化によって設けられた素子分離帯により、互いに完全に分離することができ、直列接続を可能とする。

【0117】図19は本発明にかかる単結晶半導体型光

30

弁の第3実施例を示す模式的な断面図である。光弁5091に隣接してマイクロレンズアレイ5092が搭載されている。なお、光弁5091は図示を容易にする為に、光反射性遮光膜5093によって遮蔽された非画素部5094と、画素電極が位置する画素部5095とを模式的に表わしている。マイクロレンズアレイ5092に含まれる個々のマイクロレンズ5096は画素部5095に整合するように設けられている。マイクロレンズアレイ5092の表面全体に入射した光源光は、各マイクロレンズ5096によって集光され、画素部5095のみを選択的に照明する。従って、光源光は非画素部5094を照射することなく、全て画素部5095を照明する有効光束となり、投影画像の明度が顕著に向上する。又、かかる構造によれば、透過光量が増大する分、光弁5091により吸収される光量が少なくなるので、温度上昇を有効に防止することも可能である。

【0118】図20は、図19に示した第3実施例の変形例を示す模式図であり、基本的には同一の構造を有している。理解を容易にする為に、図19と対応する部分には対応する参照番号を付してある。異なる点は、マイクロレンズアレイ5092と光弁5091の片方の基板5097との間に透明接着層5098が介在していることである。この透明接着層5098は、マイクロレンズアレイ5092を構成する光学材料の屈折率よりも小さな屈折率を有しており、光源光の集光率を一層改善できる。なお、マイクロレンズアレイ5092は、射出成形により形成することができる。あるいは、屈折率分布型のマイクロレンズアレイを用いることも可能である。

【0119】図21は本発明の小型画像表示装置の断面図である。図21において、単結晶シリコン薄膜層に形成された駆動回路、周辺回路等と画素アレイ部を有する第1の透明基板420と共通電極を有する第2の透明基板430の間隙に封入された液晶460と、前記第1、第2の透明基板420、430の上下に設置された偏光板440、410からなる表示素子は、EL光源素子300及びトランス310と共にセラミック材からなる密閉封止型の第1封止基板480の内部に設置され、接着材により固定されている。前記第1封止基板480には、接続リード電極490が設けられている。この接続リード電極490は例えば細い金線470のワイヤーボンディングによって、前記第1の透明基板410上に設置されたA1の入力端子電極に接続されている。前記第1封止基板480に蓋をするための第2の封止基板500はプラスチック或は、ガラス等の透明基板をプラスチック或はセラミック材の絶縁物510により保持された構造を有している。そして、この第1及び第2の封止基板480、500は、窒素雰囲気中において前記表示素子及び、光源素子300をシール剤520により密閉封止を行っている。

【0120】図22は、小型蛍光ランプ（FL光源素

(17)

31

子) 400を光源素子として使用した場合の断面図である。前記図21と同一の構成物は同一番号により示しているので、同一の説明は省略する。図22において、金属集光板550、FL光源素子400、導光板530、及び反射板540が、図21の実施例と異なっている。FL光源素子400は、表示素子のサイドエッジに設置されている。前記FL光源素子400からの放射光は金属集光板550により集光され導光板530に導かれる。導光板530により導かれた光は、反射板540により反射され、前記表示素子を照射することができる。尚、本発明の実施例は8ミリカメラのビューファインダへの応用に限らず、防犯用の家庭モニターあるいは、産業用の各種モニター等への応用が可能である。

【0121】図23は本発明の立体画像表示装置の実装構造を示す断面図である。図23において、第1の透明基板2401と第2の透明基板2421により電気光学的物質の液晶2016が封入された表示素子がセラミック材料或は、プラスチック材料のような絶縁物によって形成された筐体2402の内部に設置され、接着材2415により固定されている。前記筐体2402は電源電圧または必要な電気信号を導入するための電極リード2403が設けられ、Auワイヤの細線によって前記第1の透明基板2401に形成された駆動回路及び他の周辺回路に接続されている。前記固定された表示素子の低部には、光源素子2407、照射光を導くための導光板2406、光を反射させるための反射板2408、及び光を集光するための集光板2420及び、これらを保持するための保持板2409に固定されている光源素子部品により構成されている。

【0122】また、前記表示素子の上部には、ガラスまたはプラスチック材料により構成された透明なカバー材2413と前記カバー材2413を保持し、前記表示素子を上部から覆うことにより保護するためにセラミック或は、プラスチックにより形成された保護枠2412がある。前記保護枠2412は、接着剤2414により接着することにより前記筐体2402の内部に設置された表示素子を保護する。また、前記光源素子部品は前記保持板2409の保持穴2410と筐体2402の保持穴2405をネジ2411により固定することにより表示素子と光源素子の一体化構造の表示装置を構成している。また、前記透明なカバー材2413は透明な材料で良いが、表示を光学的に拡大して見るためにプラスチック亦は、ガラスにより形成されたレンズを使用することも可能である。

【0123】図24は、本発明にかかるICパッケージ型単結晶半導体光弁素子の基本的な構成を示す模式図である。(A)は斜視図であり、(B)は断面図であり、(C)は平面図である。先ず、(A)に示したように、本素子は、光弁セル4001とコネクタ端子4002とパッケージ部材4003とを一体的に成形したICパッ

32

ケージ構造を有する。なお、光弁セル4001についてはその画素アレイ部のみが窓部4004から目視できるようにになっており、他の部分はパッケージ部材4003の構造部により遮光されている。即ち、画素アレイ部以外を完全に遮光モールドし、周辺回路への光入射を防止するとともに、内部の光弁セルを物理的に補強している。パッケージ部材4003は、例えば黒色モールド樹脂成形品からなる。あるいは、セラミック成形品を用いても良く、この場合には内部の光弁セル4001に対して樹脂で接着し一体化する。コネクタ端子4002は複数の接続ピンからなり、通常のICデバイス接続ピンと同様に、回路基板に対して半田付け等により容易に実装可能である。

【0124】(B)の断面図に示すように、光弁セル4001は、互いに対向配置された少なくとも片方が透明な一对の基板4005、4006と両者の間隙に配された電気光学物質4007から構成されている。この電気光学物質4007としては例えば液晶等を用いることができる。一方の基板4006の内表面には画素アレイ部とこれを駆動する周辺回路部が一体的に設けられている。他方の基板4005の内表面には対向電極が設けられている。なお、場合によっては対向電極に重ねてカラーフィルタを成膜しても良い。前記周辺回路部は、電気絶縁基材に設けられた単結晶半導体層に集積形成されている。以下、かかる構成を有する光弁セルを、単結晶半導体型光弁セルと称することにする。この光弁セル4001は、パッケージ部材4003により完全に内包されており物理的にコンパクトな補強構造が得られる。又パッケージ部材4003の上下両主面に開口した窓部4004には、夫々保護ガラス部材4008が一体的に嵌合している。又コネクタ端子4002は、前記光弁セル4001の周辺回路部に電気接続された一端と、パッケージ部材4003から突出した他端とを有している。

【0125】(C)の平面図に示すように、パッケージ部材4003の主表面からは、窓部4004を介して光弁セルの画素アレイ部4009のみが露出しており、周辺回路部は完全に遮光されている。この画素アレイ部4009は前述したように保護ガラス部材4008によってカバーされており破損等が生じる惧れはない。このように一体化あるいはソリッド化されたICパッケージ型単結晶半導体光弁素子は、極めてコンパクトであり信頼性に優れているとともに取り扱いが容易であり実装構造も簡便である。例えば、コネクタ端子4002をソケットに組み込むことにより取り付け及び電気接続を同時に行なうことが可能である。

【0126】つぎに図25ないし図35を参照して、本発明にかかるICパッケージ型単結晶半導体光弁素子の様々な変形例もしくは具体例あるいは改良例を説明する。なお、基本的な構成は図24に示したICパッケージ型光弁素子と同様であり、理解を容易にする為に対応

(18)

33

する部分には対応する参照番号を付してある。先ず最初に、図25に示す構造例では、コネクタ端子4002が、光弁セル4001と平行な配置でパッケージ部材4003の側端面から突出して設けられている。かかるコネクタ端子配列構造は、特にICパッケージ型光弁素子をソケットに直接組み込む構造に適している。コネクタ端子4002はリードフレームからなり、その一端はワイヤボンディングにより、光弁セル4001の周辺回路部に電気接続されている。具体的には、光弁セル4001の一方の基板4006の露出した表面に設けられた取り出し電極(図12の参照番号4054参照)に結線されている。光弁セル4001とリードフレームは一体となって金型にセットされ、黒色モールド樹脂で射出成形することにより、パッケージが完成する。

【0127】図26の構造例では、コネクタ端子4002が光弁セル4001と直交する配置でパッケージ部材4003の下側主表面から突出して設けられている。コネクタ端子4002の一端は光弁セル4001の一方の基板4006の露出した表面に形成された取り出し電極に溶接されている。かかるコネクタ端子配列は、例えばパッケージを回路基板に搭載し半田付け接続する場合に適している。なお、点線で示すように、コネクタ端子4002はパッケージ部材4003の下側主表面ではなく、上側主表面に突出して設けても良いことは勿論である。

【0128】図27に示す構造例では、パッケージ部材4003が光弁セルと略等しい肉厚を有している。先に示した構造例に比べ、より薄型化が可能である。但し本構造では、光弁セル4001の一对のガラス基板4005、4006はパッケージ部材4003から露出しており、保護ガラス部材は取り除かれている。

【0129】図28の構造例では、パッケージ部材4003の表面に凹凸が施されており、表面積が先の構造例に比べ増大している。この凹凸は放熱を目的としており、パッケージ内部で発生した熱による光弁セルの劣化を防止するために有効である。さらには、ICパッケージ型光弁素子を画像プロジェクタに組み込んだ場合、強い光源光の照射によるパッケージ内部の温度上昇を有効に防止することも可能である。

【0130】図29の構造例では、さらに積極的にパッケージ部材4003の外面に冷却フィン4010を設けている。この冷却フィン4010は、パッケージ部材4003の射出成形と同時に設けることが可能である。さらに、パッケージ部材4003の窓部には、保護ガラス部材に代えて熱線カット用の赤外線フィルタ4011が装着されており、パッケージ内部の温度上昇を一層効果的に抑制することができる。

【0131】図30の構造例では、前述した赤外線フィルタ4011が偏光板4012に積層された構成となっている。なお、この偏光板4012は光弁セル4001

34

の両基板4005、4006から離間配置されており赤外線フィルタ4011により吸収された熱の伝導を防いでいる。

【0132】図31に示す構造は、図30に表わした構造をさらに改善し冷却効果を一層高めたものである。即ち、パッケージ部材4003には、冷却媒体の通路となる貫通孔4013が設けられている。ファン4014等により強制送風された冷却媒体は貫通孔4013を通過し、光弁セル4001と偏光板4012の間隙内を通り排出される。このようにして、光弁セル4001の空冷を行なうことができる。

【0133】図32に示す構造例では(A)に示すようにパッケージ部材4003に、光弁セルを着脱自在に収容する凹部4015が設けられている。本構造例では、コネクタ端子4002及び保護ガラス部材4008のみを予め樹脂で一体モールドし、パッケージ部材4003を用意しておく。なお、凹部4015の段差部所定箇所にはコネクタ端子4002に導通する電極パッド4016が設けられている。次に、(B)に示すように、凹部4015に光弁セル4001を装着することにより極めて簡単にパッケージが完成する。光弁セル4001を挿入すると、一方の基板4006に設けられた取り出し電極と前述したパッド4016が接合し電気接続が得られる。本構造例は、先に説明した例と異なり、パッケージ部材4003と光弁セル4001が接着あるいはモールドにより一体化されておらず、カセット式に交換可能である。

【0134】図33に示す構造例も基本的に図32と同様である。本例では、パッケージ部材4003の構造はさらに簡略化されており、凹部4015には偏光板や保護ガラス等を予め装着した光弁セルユニットがそのまま挿入される。本構造例では、光弁セルあるいはパネルの差し換えが自由であり、例えば予め表示データを書き込んだ光弁セルを用いれば、スライドのように利用することができる。

【0135】最後に、電気書き込み型の単結晶半導体光弁セルと光書き込み型光弁セルを一体的に組み込んだICパッケージ構造を説明する。先ず、本構造例の理解を容易にする為に、図4034を参照して光書き込み型光弁セル4017を簡潔に説明する。この光書き込み型光弁セル4017は、メモリ機能を有する強誘電性液晶4171を、一对の透明基板4172、4173で挟持したフラットパネル構造を有している。一方の透明基板4172の外表面には書き込み光が入射し、他方の透明基板4173の外表面には読み出し光が入射する。書き込み側基板4172の内表面には、順に透明電極4174、アモルファスシリコン等からなる光導電膜4175、誘電体ミラー膜4176、配向膜4177が積層されている。一方読み出し側基板4173の内表面には、順に透明電極4178及び配向膜4179が形成されて

(19)

35

いる。両面から配向膜4177、4179に挟持された強誘電性液晶4171は双安定状態を呈する。この双安定状態は電圧印加により切り換えることができる。

【0136】一対の透明電極4174、4178に所定の電圧を印加した状態で、書き込み光を照射すると、光導電膜4175の抵抗が局部的に変化し、閾値を超える実効電圧が強誘電性液晶4171に印加され、安定状態が切り換えられる。このようにして、強誘電性液晶4171に画像情報が書き込まれる。この光書き込み型光弁セルは、非常に高精細であり写真フィルムに近い分解能を有している。一方、書き込まれた画像情報を読み出す為には、直線偏光された読み出し光を照射する。読み出し光は強誘電性液晶4171を通過し変調を受けた後誘電体ミラー膜4176により反射される。この反射光は偏光板（図示せず）を介することにより光強度の変化として検出することができる。

【0137】図35は、上述した光書き込み型光弁セルと電気書き込み型の単結晶半導体光弁セルとを互いに隣接して組み込んだパッケージ構造を示している。パッケージ部材4003の略中央部には光書き込み型光弁セル4017が配置している。書き込み側には単結晶半導体光弁セル4001が配置されている。この光弁セル4001の一面側には赤外線カットフィルタ4011と偏光板4012の積層体が配置され、他面側には偏光板4012が配置されている。光書き込み型光弁セル4017の読み出し側にはビームスプリッタ4018が組み込まれている。このビームスプリッタ4018の読み出し光入力側及び読み出し光出力側に夫々偏光板4012が装着されている。

【0138】電気書き込み型の光弁セル4001と光書き込み型の光弁セル4017を組み合わせることにより様々な機能及びメリットを得ることができる。例えば、電気信号により単結晶半導体光弁セル4001を介し、強誘電性液晶光弁セル4017に画像情報を書き込むことができる。即ち、光弁セル4017は単体では光書き込みしかできないにも拘らず、光弁セル4001と組み合わせることにより、等価的に電気書き込みを可能としている。換言すると、電気信号により読み出し光の制御を行なうことができる。強誘電性光弁セル4017は、弱い書き込み光であっても画像情報を記録することができる。従って、その前に配置される単結晶半導体光弁セル4001は強い光に耐えるものでなくても良い。図35に示す構成において、読み出し光入力に強い光を用いれば、光強度の増幅ができる。従って、小型プロジェクタ等に応用する場合有利である。

【0139】単結晶半導体光弁セル4001に表示された画像と、光書き込み型光弁セル4017に記録された画像との照合を取ることで、光による並列処理が可能になる。大量の情報を短時間で処理することができ光コンピュータへの応用が考えられる。前述したように、

36

強誘電性液晶を利用した光弁セルは非常に高精細であり、その能力を十分引き出す為には電気書き込み型の光弁セルとしても高精細なパネルが必要であり、画素寸法が5～10μm以下であることが要求される。この点、単結晶半導体型光弁セル1はこの条件を満たす唯一のデバイスである。

【0140】つぎに、図36ないし図39を参照し、本発明のつぎの例として、種々の冷却手段を備えたプロジェクタ用光弁を説明する。まず、図36に示す具体例では、冷却手段は、単結晶半導体型光弁5100を収納する断熱容器5101からなる。この断熱容器5101は、圧縮気体を導入する入口5102と、減圧気体を排出する出口5103とを備えており、断熱膨張冷却を効果的に行なう。なお、圧縮気体は例えばポンプにより供給され、減圧気体は真空系を介して吸引される。

【0141】図37に示した具体例においては、冷却手段は、単結晶半導体型光弁5100に冷却気体を送風するファン5104から構成されている。このファン5104は光弁5100の両側に夫々設けられており、冷却気体を光弁5100に向けて強制的に送風する。送風された冷却気体はガイド5105に沿って導かれ、光弁5100の上下両面を効果的に冷却する。

【0142】図38に示した具体例では、冷却手段は、光弁5100を収納する容器5106と、該容器5106に連通し冷却気体を供給する冷却系とから構成されている。この冷却系は、ポンプ5107と、冷却気体を導く配管5108とから構成されている。配管5108の両端は容器5106に接続されており、夫々導入口と排出口となる。配管5108の排出口側には温度センサ5109が取り付けられており、フィードバック制御により、冷却気体の温度調節を自動的に行なうようになっている。この温度センサ5109としては、例えばペルチエ素子を用いることができる。温度センサ5109の出力に応じて、ポンプ5107による送風量を制御する。最後に、図39に示した具体例では、冷却手段は、図38に示した具体例と同様に、光弁5100を収納する容器5110と該容器5110に連通し冷却気体を供給する冷却系5111とから構成されている。図38に示した具体例と異なる点は、冷却系5111の供給口と排出口がともに容器5110の同一側面に設けられていることである。かかる構成により光弁5100の冷却構造をコンパクトにすることが可能である。

【0143】図40は、本発明にかかるプロジェクタの基本的な構成を示す模式図である。プロジェクタは、光源部5001と光弁5002と投影光学系5003とから構成されている。光源部5001はランプ5004とリフレクタ5005とから構成されており、コンデンサレンズ5006を介して光弁5002を照明する。投影光学系5003は拡大レンズ等を含んでおり、光弁5002を通過した光を前方に拡大投影し、スクリーン50

(20)

37

07上に画像を表示する。

【0144】

【発明の効果】上述したように本発明によればガラス基板上に形成された単結晶シリコン半導体膜層に半導体微細化技術を用いているので、高密度に画素電極、スイッチングトランジスタ、駆動回路、及び周辺回路の他に光源素子の駆動回路に至るまで同一基板上に表示素子を構成することが可能となり、表示素子と光源素子を同一の密閉封止型構造に一体化することが可能となった。それ故に、周辺回路及び光源素子の駆動回路を別回路基板上に実装する必要がなくなり、低価格化、小型化、薄型化が飛躍的に向上したばかりでなく回路相互間の接続数の減少と密閉封止構造による信頼性の向上、及び取扱上の利便性等の効果を有している。この為、周辺回路部としては駆動回路の他に、タイミング信号を発生する為の制御回路や表示データを発生する為の表示データ発生回路を同一基板上に内蔵することできるので、極めて高精細且つ高速高性能のアクティブマトリクス型画像表示装置を構成することができるという効果がある。

【0145】更に本発明は、X及びY駆動回路の各駆動回路からの駆動電極間の隙間のスペースを利用して、前記駆動回路以外の周辺回路を配設しているので第1基板のダウンサイジングを図ることができ、1ウエハ当りの取り個数が向上してコストダウン化ができる等の多大な効果を有するものである。

【0146】また、両眼により画像を立体視するヘルメット型、またはヘアバンド型の装着装置につけた場合の立体画像表示装置のワイヤレス化が可能となり、画像信号源との距離の問題が解消され、取扱が容易になる。更に、表示素子と光源素子を一体化することが可能となり、周辺回路及び光源素子の駆動回路を別回路基板上に実装する必要がなくなり、低価格化、小型化、薄型化が飛躍的に向上したばかりでなく回路相互間の接続数の減少と一体化構造による信頼性の向上、及び取扱上の利便性等の効果を有している。

【0147】例えば、本発明にかかる単結晶半導体型画像表示装置は外部のCCD撮像素子に直結可能であり、ビデオカメラ等のビューファインダに好適である。又、画素アレイ部に対しX駆動回路を上下に分割して構成配置しているので、表示データを転送するシフトクロック信号の転送速度を半減することが可能であり、低消費電力化が達成できるという効果がある。又、前記X駆動回路は、デジタル表示データを出力段においてアナログ表示信号に変換し画素アレイ部を駆動する構成であるので、信号成分を減衰させることなく忠実な画像再生を行なうことができるという効果がある。さらに、駆動回路、制御回路、表示データ発生回路等の周辺回路部は、中央の画素アレイ部を囲むように基板の四辺に配置されており、且つシール領域は画素アレイ部を取り囲む周辺回路部上に平面的に見て重なるように規定されている。

38

この結果、画素アレイ部の中心位置が基板の中心位置に略一致することとなり、構造上の取り扱いが改善され小型化及び集積化が可能になるという効果がある。それ故に、ビューファインダばかりでなく各種の小型モニタ用としての応用展開が図れる等多大な効果を奏する。

【0148】さらに、本発明によれば、単結晶半導体型光弁セルとコネクタ端子とパッケージ部材とを一体的に成形しICパッケージ構造としている。これにより、光弁セルのコンパクトな実装が可能になり、十分な物理的補強を得ることができるという効果がある。コネクタ端子をソケット等に組み込むことにより電気的な接続が簡便化されるという効果がある。光弁セルをパッケージ部材で完全にシールすることにより信頼性が向上するという効果がある。又、光弁セルの画素アレイ部のみを露出し、周辺回路部をパッケージ部材で遮蔽することにより略完全な遮光効果を得ることができる。パッケージ部材に放冷手段を設けることにより、冷却効果を付与することができる。

【0149】さらに、本発明によれば、単結晶半導体型光弁を用いて画像プロジェクタを構成している。この単結晶半導体型光弁は、従来の多結晶半導体薄膜あるいは非晶質半導体薄膜を用いたアクティブマトリクス型画像表示装置に比べ、画素アレイ部及び周辺回路部の微細化が可能であり、極めて高精細な投影画像を得ることができるという効果がある。又、光弁の回路素子領域を被覆する遮光膜として光反射性材料を用いることにより、光源光を部分的に反射し光弁の温度上昇を有効に抑制することができるという効果がある。又、単結晶半導体層中に太陽電池セルを一体的に形成することにより、光源光エネルギーを利用して光弁自体に電源電圧を自給できるという効果がある。さらに、画素部に整合するマイクロレンズアレイを組み込むことにより、光源光を選択的に画素部のみに集光し、投影画像の明度を改善することができるとともに、温度上昇も抑制可能とする効果がある。加えて、光弁に冷却手段を付加することにより、光源光照射による温度上昇を有効に抑制することができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示す透視図である。

【図2】本発明の一実施例を示す回路図である。

【図3】光源素子駆動回路の実施例を示す回路図である。

【図4】本発明にかかる単結晶半導体型画像表示装置を用いて組み立てられたビデオカメラ用ビューファインダの構成を示すブロック図である。

【図5】図4に示した表示データ発生回路及び制御回路の具体的な構成例を示すブロック図である。

【図6】図4に示した第一X駆動回路の構成例を示すブロック図である。

【図7】本発明の一実施例を示す回路図。

(21)

39

【図8】(a)は送信回路を、(b)は受信回路をそれぞれ示す。

【図9】本発明にかかる単結晶半導体型画像表示装置の製造方法を示す工程図である。

【図10】同じく製造方法を示す工程図である。

【図11】本発明にかかる単結晶半導体型画像表示装置の変形例を示す模式的な断面図である。

【図12】光弁セルの構造例を示す断面図である。

【図13】光弁セルの製造方法を示す工程図である。

【図14】単結晶半導体型光弁装置の模式的な断面図である。

【図15】単結晶半導体型光弁装置の製造方法を示す工程図である。

【図16】太陽電池セルが一体的に組み込まれた単結晶半導体型光弁装置を示す模式的な断面図である。

【図17】図5に示した光弁装置の等価回路図である。

【図18】図5に示した光弁装置に組み込まれる太陽電池セルを示した斜視図である。

【図19】マイクロレンズアレイが装着された単結晶半導体型光弁装置を示す模式図である。

【図20】同じくマイクロレンズアレイが組み込まれた単結晶半導体型光弁装置を示す断面図である。

【図21】本発明の小型画像表示装置の実施例を示す断面図である。

【図22】本発明の小型画像表示装置の他の実施例を示す断面図である。

【図23】本発明の立体画像表示装置を示す断面図。

【図24】本発明にかかるICパッケージ型単結晶半導体光弁装置の基本的な構成を示す模式図である。

【図25】ICパッケージ型単結晶半導体光弁装置の第1実施例を示す断面図である。

【図26】同じく第2実施例を示す断面図である。

【図27】同じく第3実施例を示す断面図である。

【図28】同じく第4実施例を示す断面図である。

【図29】同じく第5実施例を示す断面図である。

【図30】同じく第6実施例を示す断面図である。

【図31】同じく第7実施例を示す断面図である。

【図32】同じく第8実施例を示す断面図である。

【図33】同じく第9実施例を示す斜視図である。

【図34】光書き込み型光弁セルを示す模式的な断面図である。

【図35】本発明にかかるICパッケージ型単結晶半導体光弁装置の特殊な実施例を示す断面図であり、図34に表わした光書き込み型光弁セルが単結晶半導体光弁セルとともに組み込まれている。

【図36】冷却手段を備えたプロジェクタ用単結晶半導体型光弁装置を示す断面図である。

【図37】同じく冷却手段を備えたプロジェクタ用単結晶半導体型光弁装置を示す模式図である。

【図38】同じく冷却手段を備えたプロジェクタ用単結

40

晶半導体型光弁装置を示す模式図である。

【図39】同じく冷却手段を備えたプロジェクタ用単結晶半導体型光弁装置を示す模式図である。

【図40】本発明にかかる単結晶半導体型光弁装置を用いたプロジェクタの基本的な構成を示す模式図である。

【図41】従来のアクティブマトリクス型液晶表示装置の一例を示す全体図である。

【符号の説明】

21 X駆動回路

22 Y駆動回路

23 画素アレイ部

24 制御回路

25 A/D変換回路

26 同期分離回路

27 CCD撮像装置

300 EL光源素子

400 FL光源素子

480 第1の封止基板

490 接続リード電極

500 第2の封止基板

1001 石英ガラス基板

1002 シリコン単結晶半導体層

1003 表示データ発生回路

1004 制御回路

1005 マトリクス駆動電極

1006 第一X駆動回路

1007 第二X駆動回路

1008 Y駆動回路

1009 スイッチング素子

1010 画素電極

1012 ガラス基板

1014 共通電極

1015 シール剤

1016 液晶層

1017 画素アレイ部

1018 シール領域

2020、2021 CCD撮像装置

2022、2023 VTR記録装置

2024 画像発生装置

2026、2027 RFモジュレータ

2028、2029 増幅回路

2030、2031 受信回路

2032、2033 表示データ発生回路

2034、2035 駆動回路

2036、2037 表示素子

4001 光弁セル

4002 コネクタ端子

4003 パッケージ部材

4004 窓部

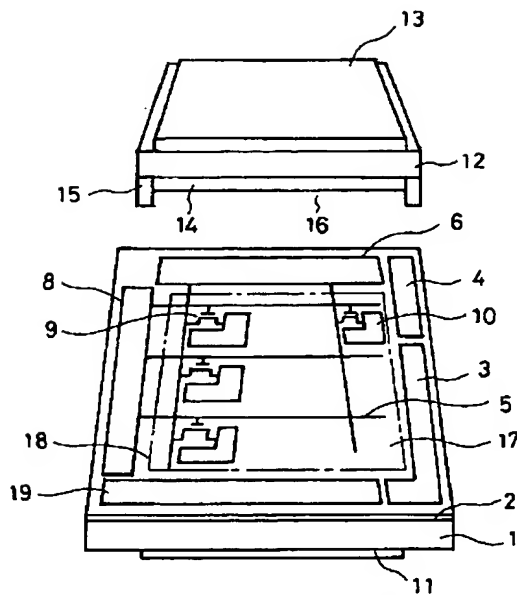
4005 基板

(22)

41

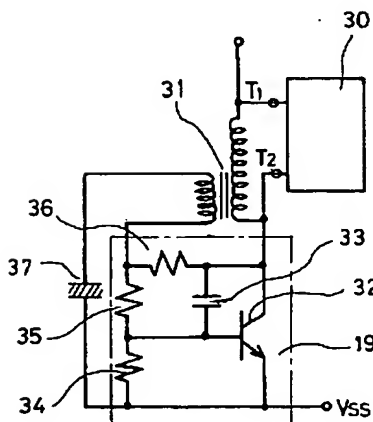
- 4006 基板
- 4007 電気光学物質
- 4008 保護ガラス部材
- 4009 画素アレイ部
- 5001 光源部
- 5002 単結晶半導体型光弁
- 5003 投影光学系
- 5004 ランプ
- 5005 リフレクタ
- 5006 コンデンサレンズ

【図1】



- | | |
|-----------|-------------|
| 1 第一透明基板 | 8 Y軸駆動回路 |
| 2 半導体結晶薄膜 | 12 第二透明基板 |
| 4 制御回路 | 17 画素アレイ部 |
| 6 X軸駆動回路 | 19 光源素子駆動回路 |

【図3】

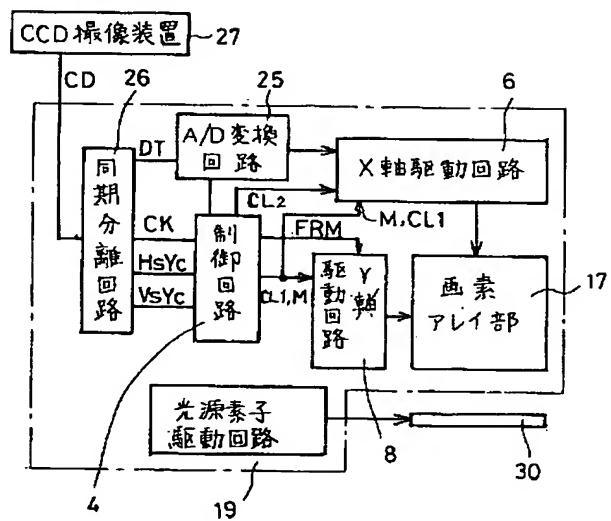


42

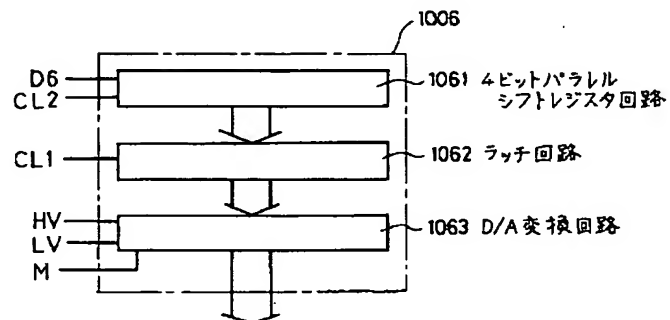
- 5007 スクリーン
- 5021 透明基板
- 5022 画素電極
- 5023 スイッチング素子
- 5024 X駆動回路
- 5025 Y駆動回路
- 5026 走査線
- 5027 信号線
- 5033 シリコン単結晶半導体層

10

【図2】

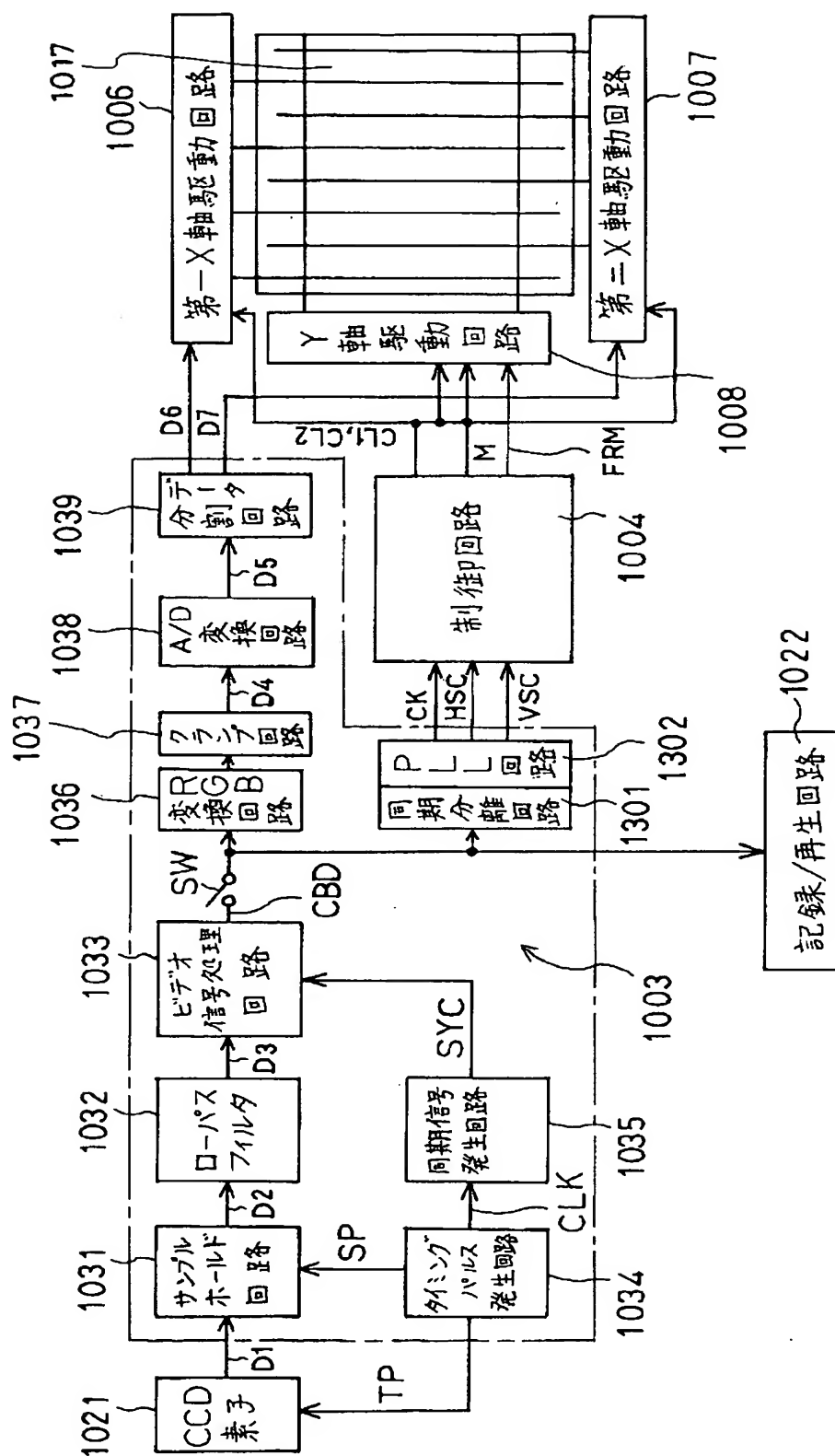


【図6】



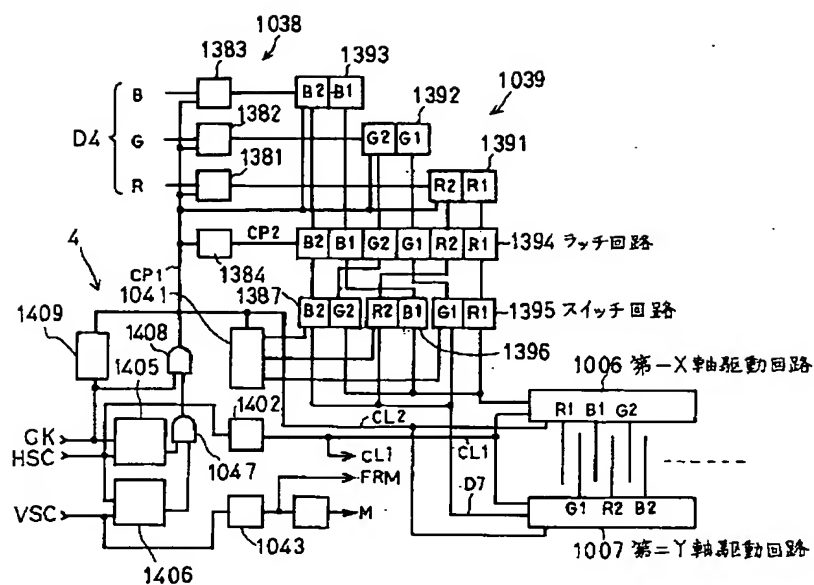
(23)

【図4】

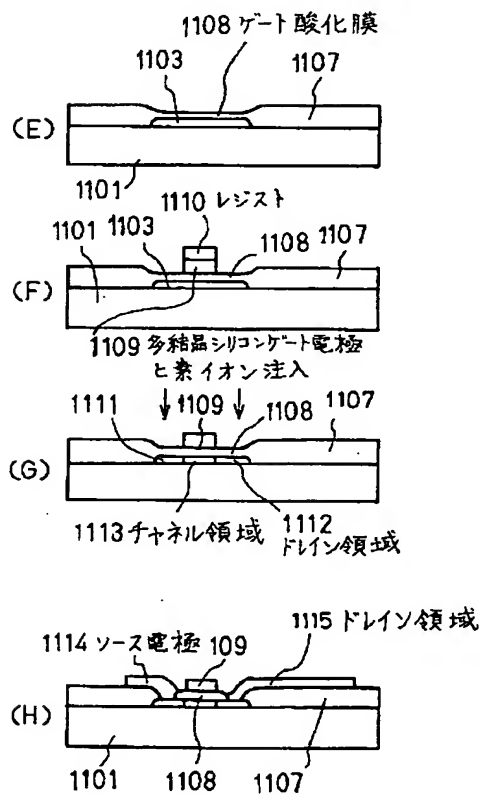


(24)

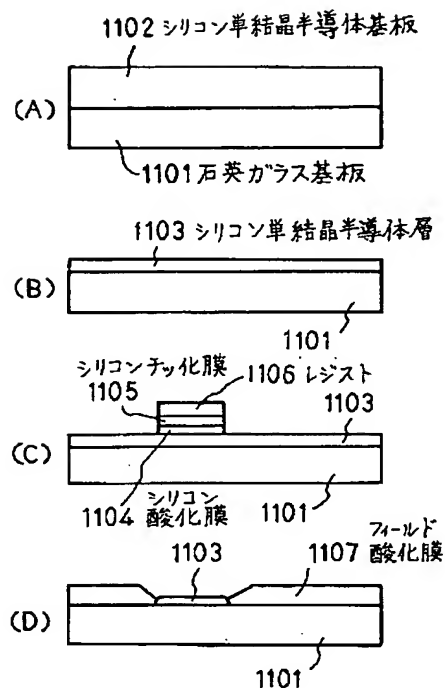
【図5】



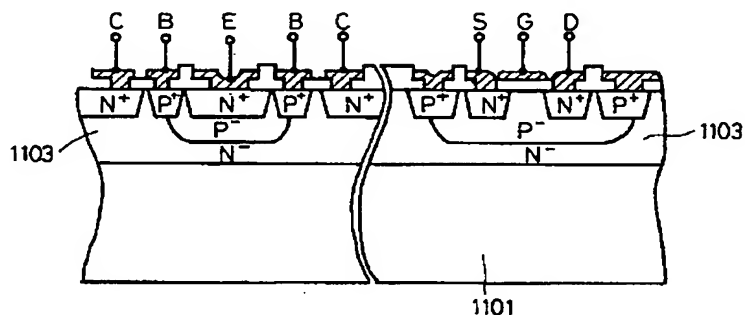
【図10】



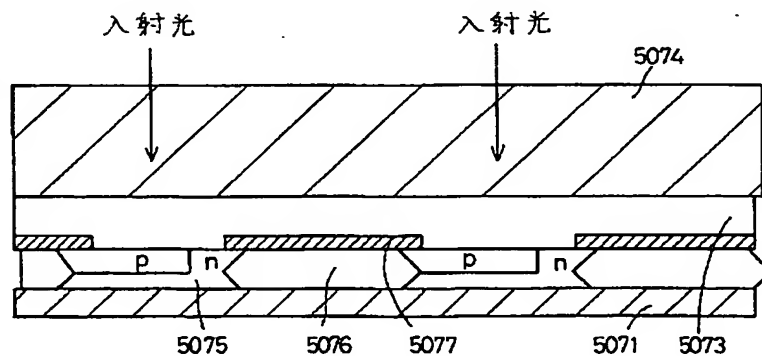
【図9】



【図11】

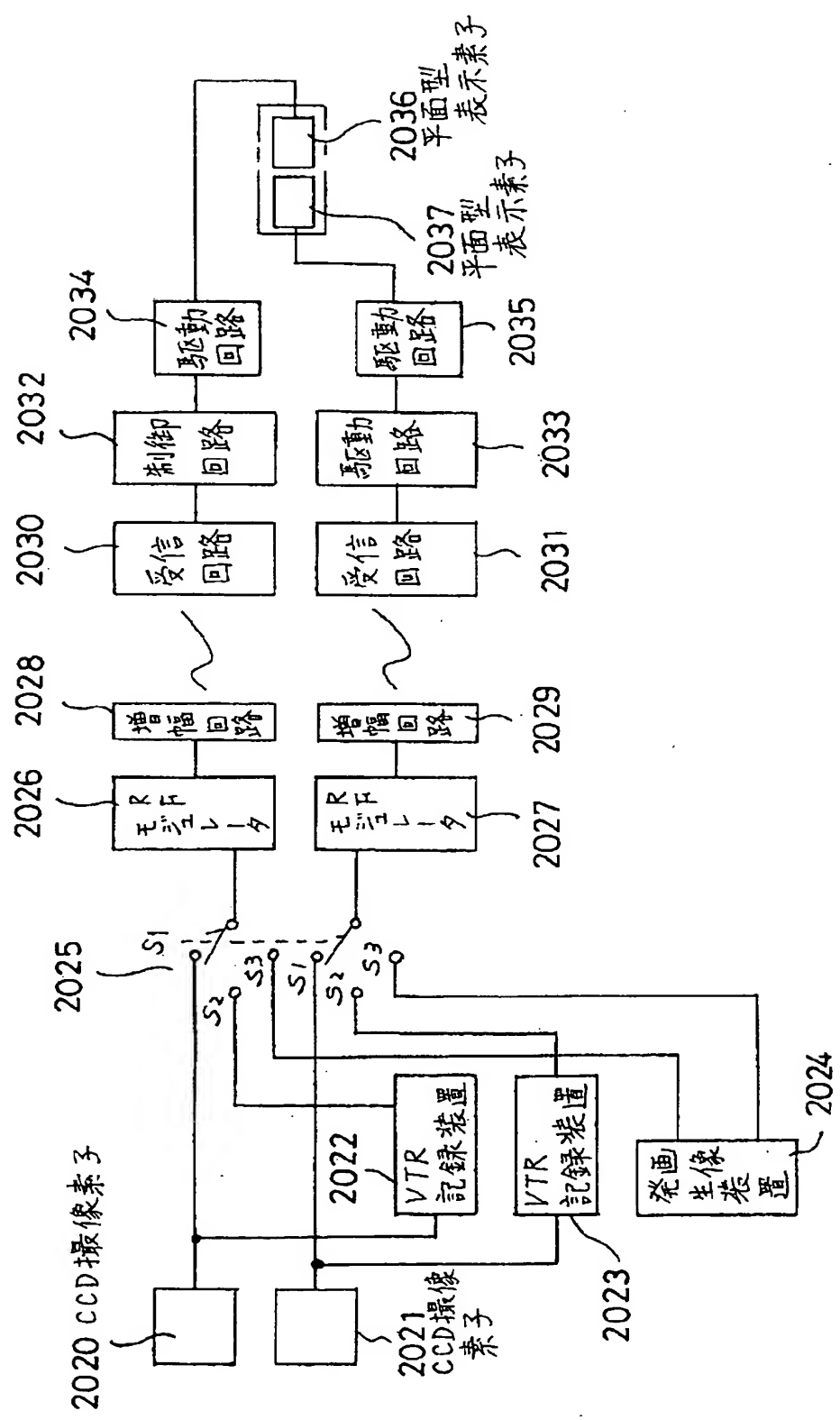


【図16】



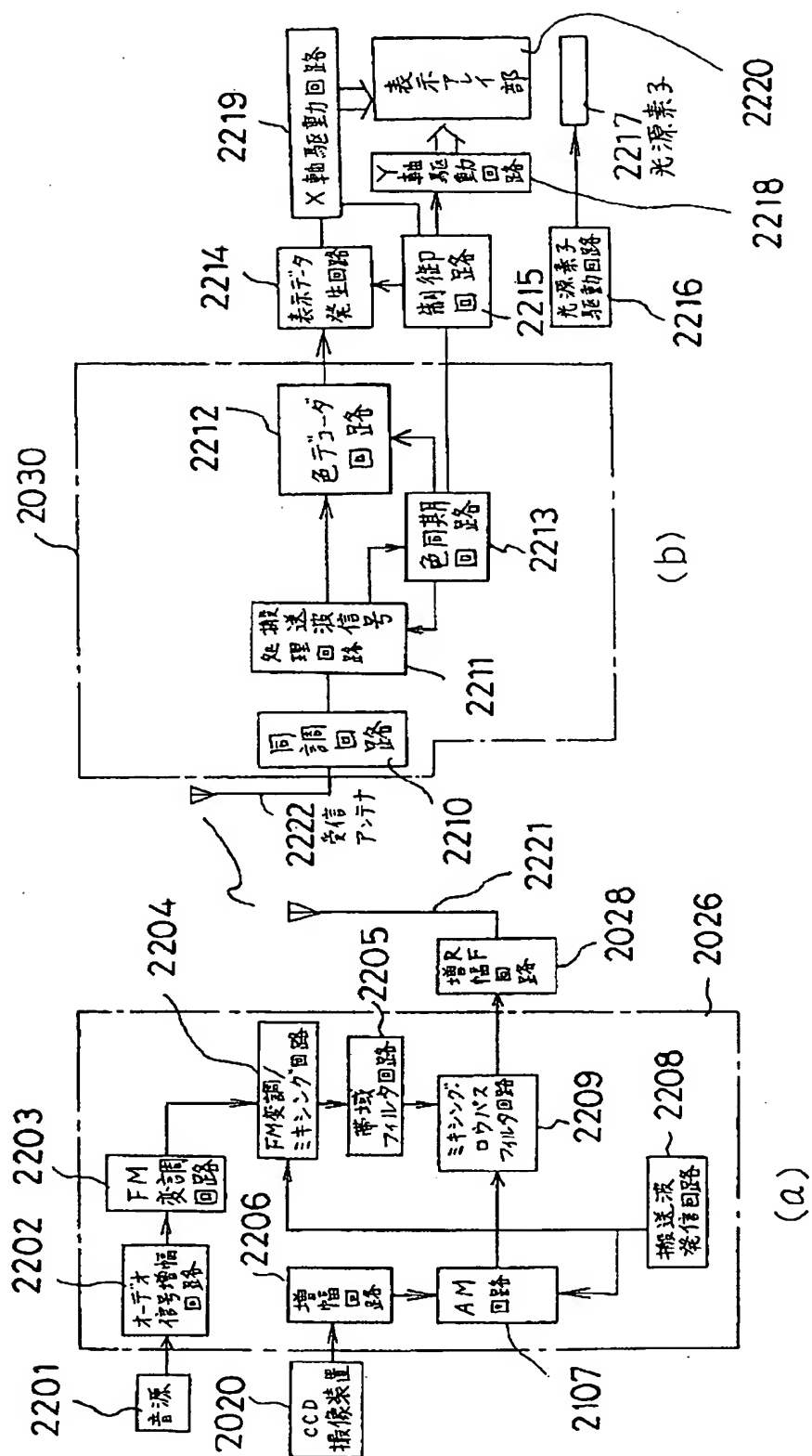
(25)

【図7】



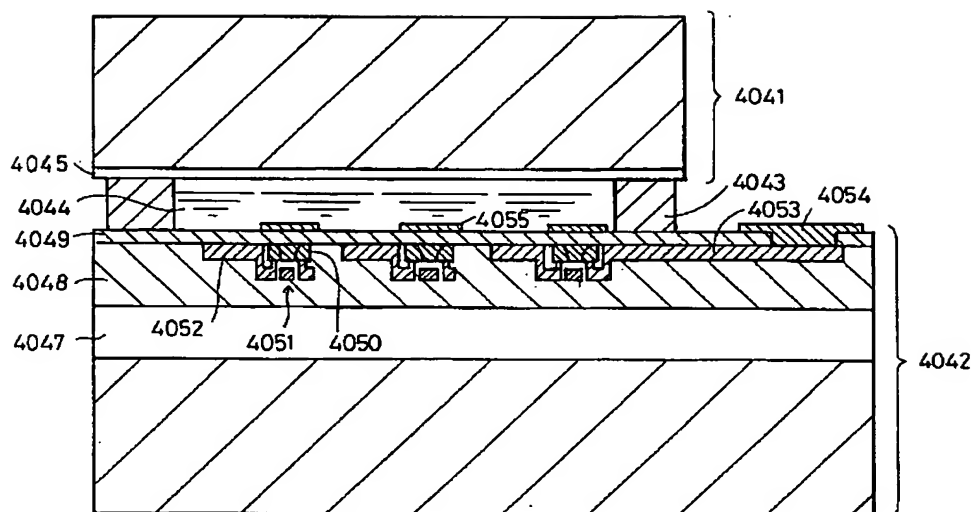
(26)

【图 8】

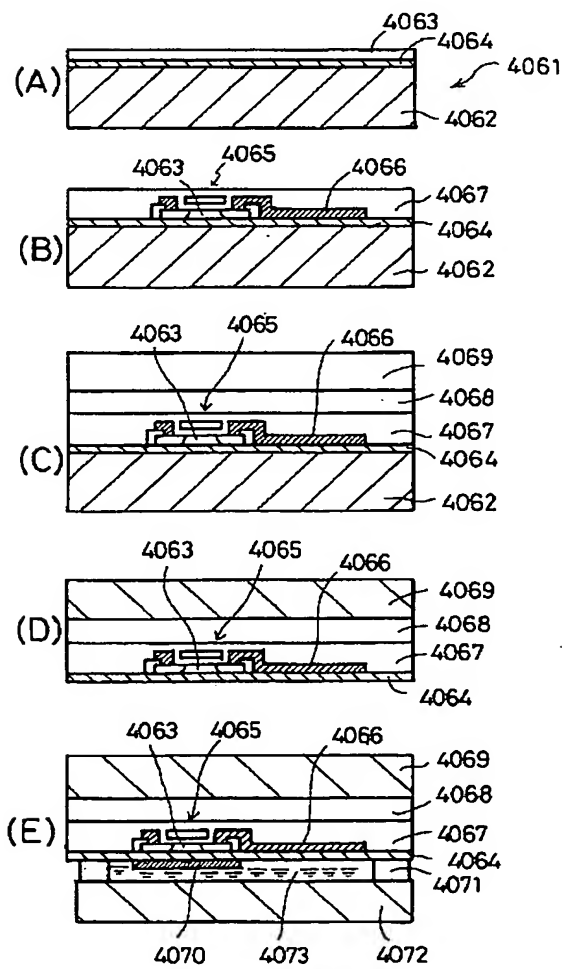


(27)

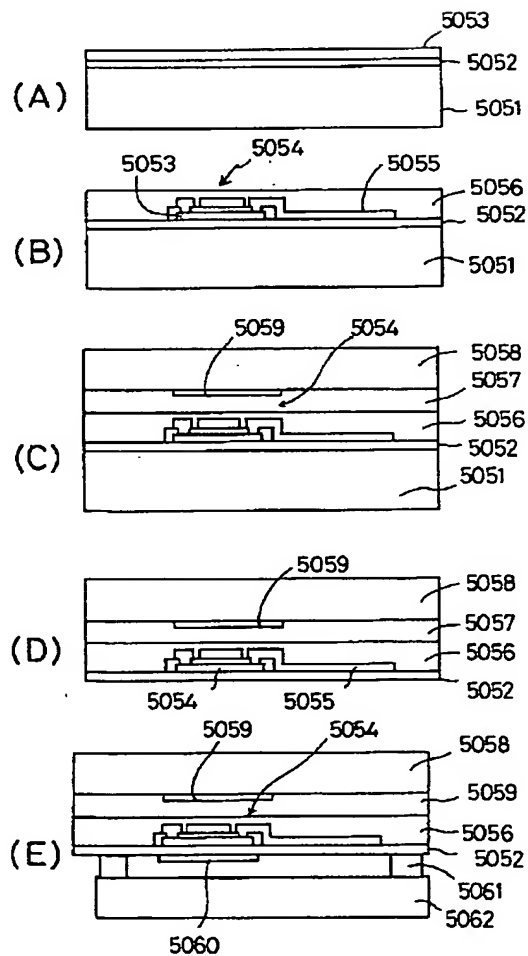
【図12】



【図13】

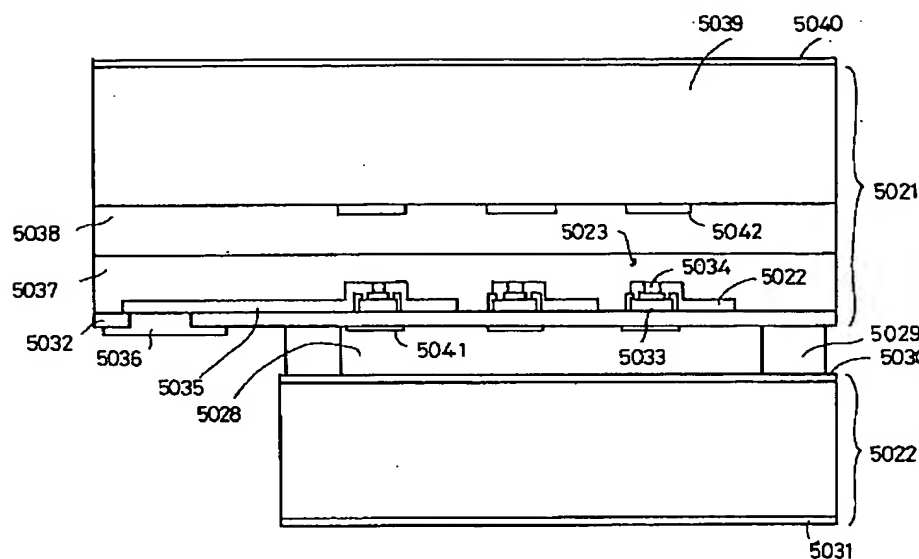


【図15】

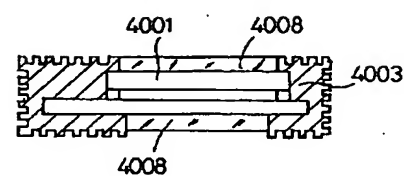


(28)

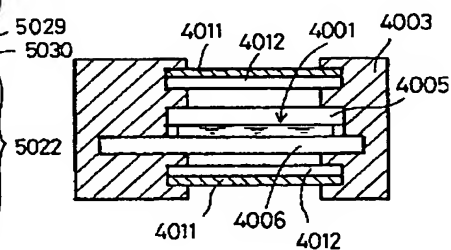
【図14】



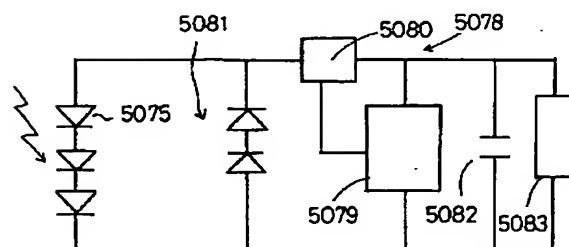
【図28】



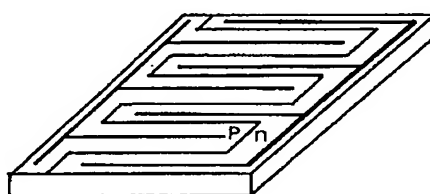
【図30】



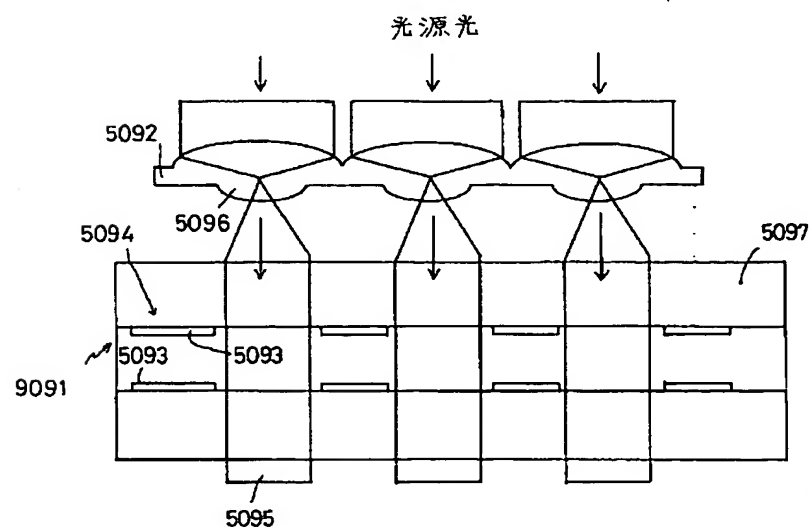
【図17】



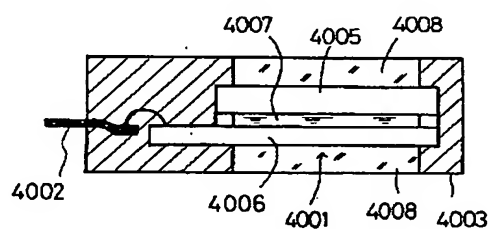
【図18】



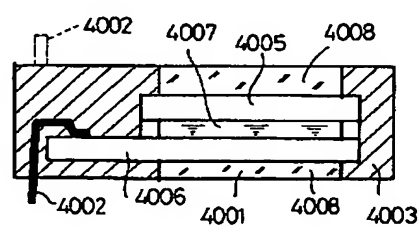
【図19】



【図25】

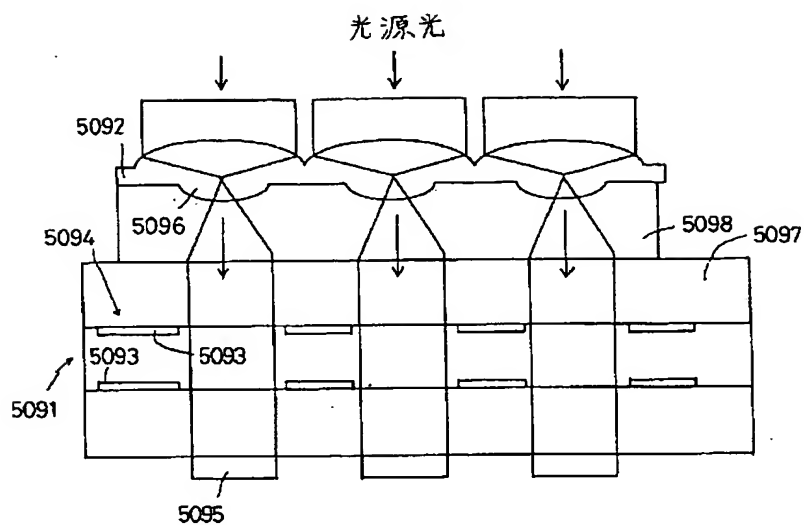


【図26】

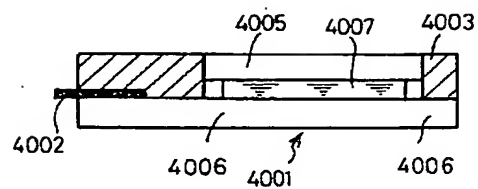


(29)

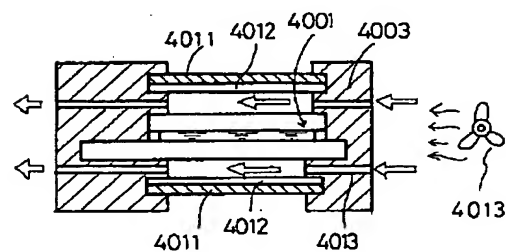
【図20】



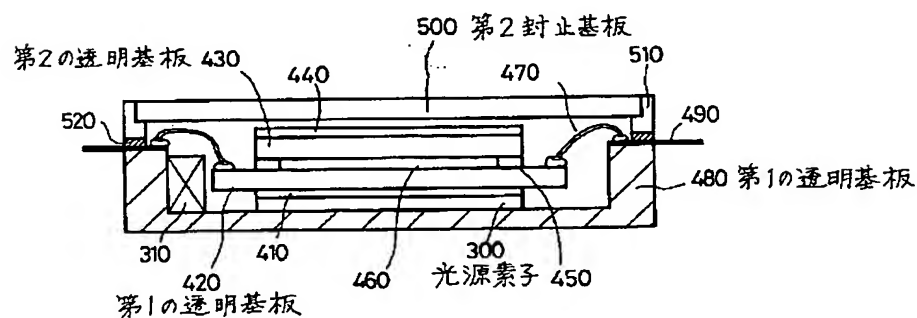
【図27】



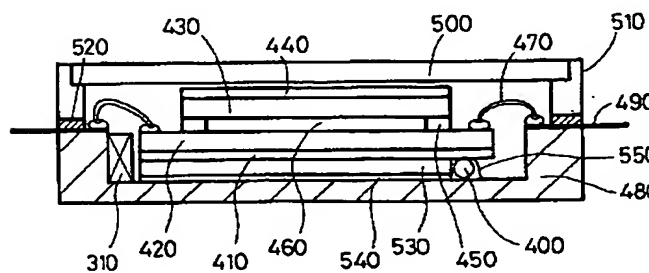
【図31】



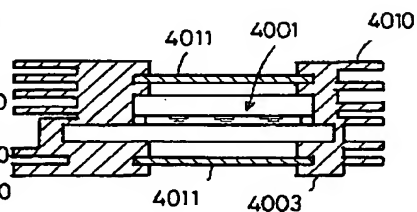
【図21】



【図22】

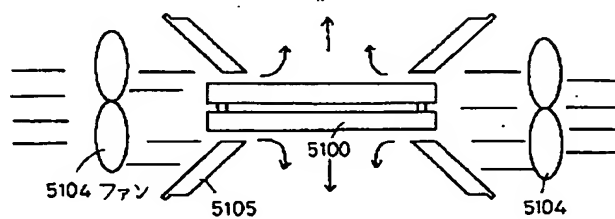
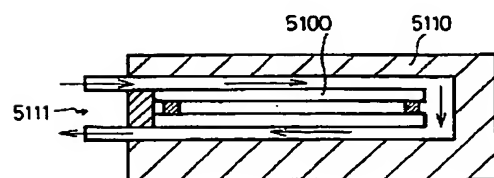


【図29】



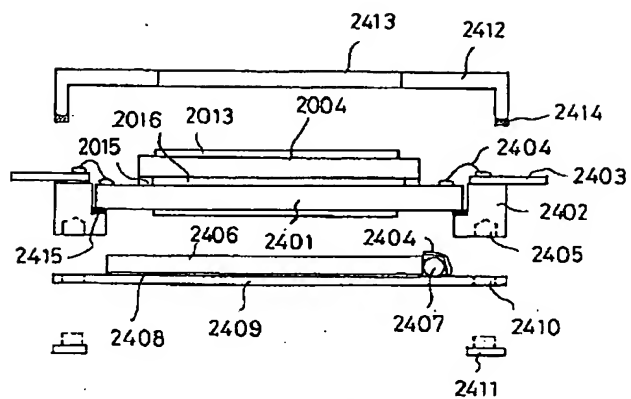
【図37】

【図39】



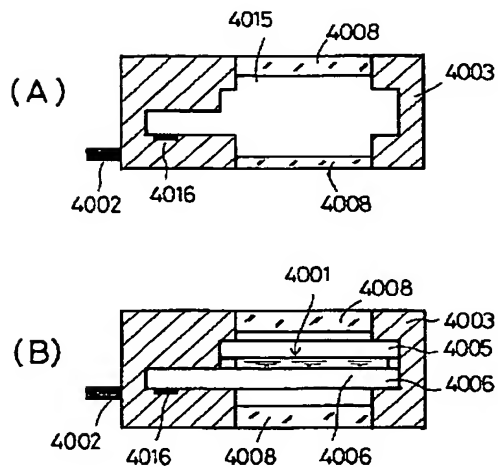
(30)

【図 2 3】

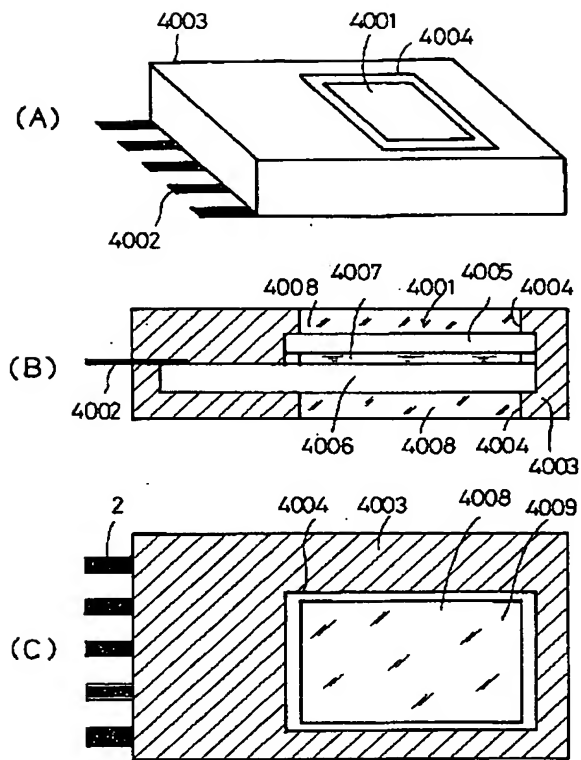


- 2401 第1の透明基板
 2402 筐体
 2403 電極リード
 2407 光源素子
 2412 保護枠
 2413 透明物体
 2420 集光板
 2421 第2の透明基板

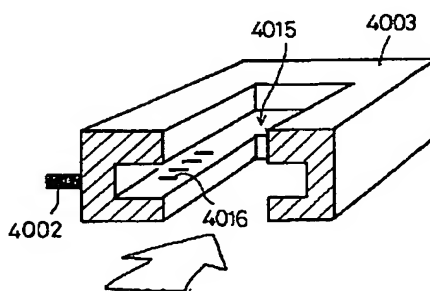
【図 3 2】



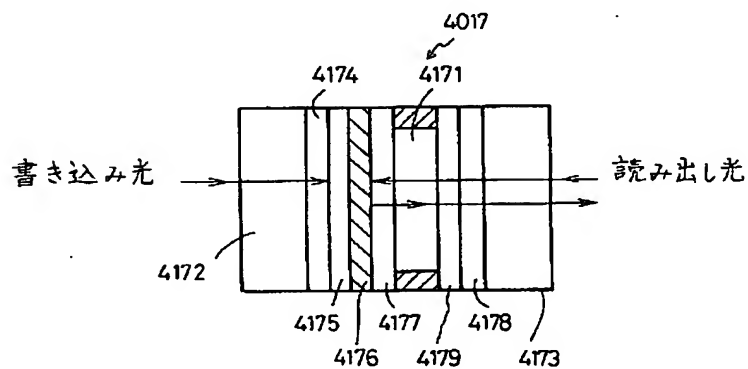
【図 2 4】



【図 3 3】

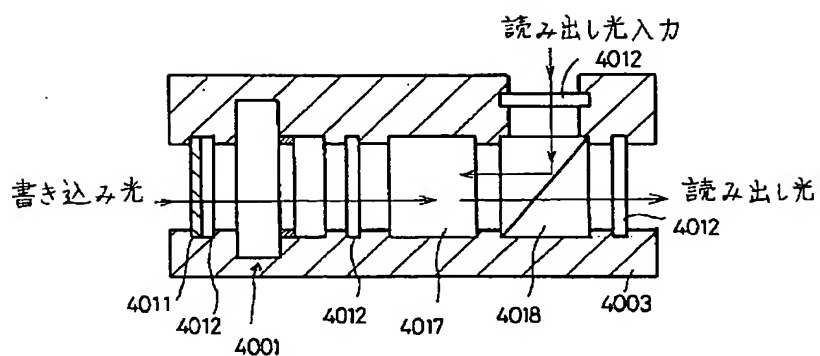


【図 3 4】

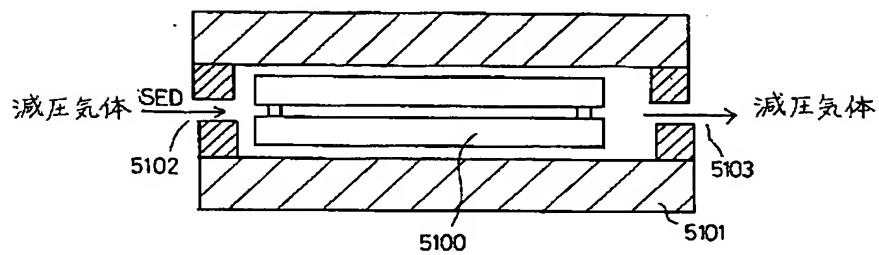


(31)

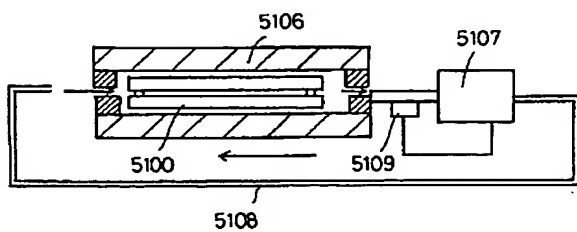
【図35】



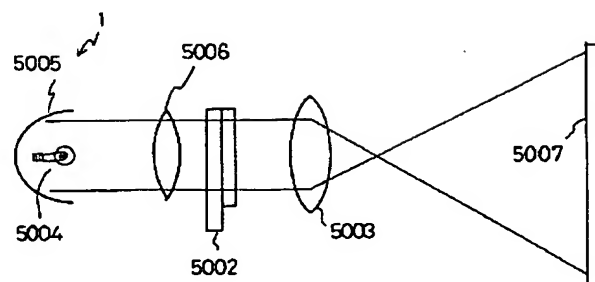
【図36】



【図38】



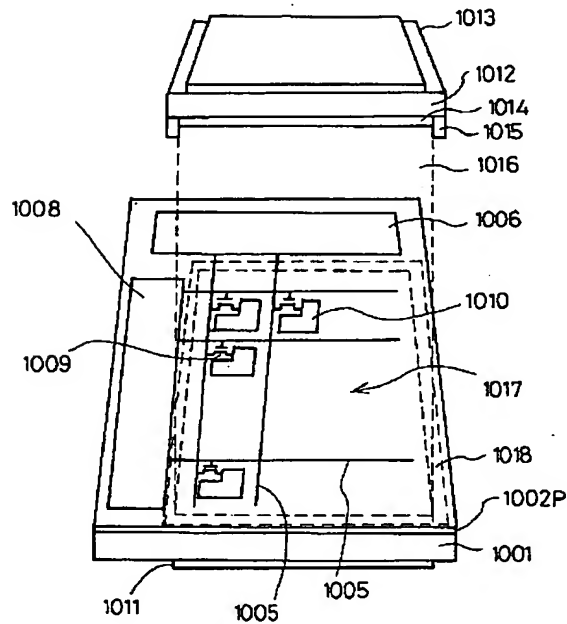
【図40】



(32)

【図41】

1001 石英ガラス基板	1012 ガラス基板
1002P 多結晶半導体層	1013 偏向板
1005 マトリックス駆動電極	1014 共通電極
1006 X軸駆動回路	1015 シール剤
1008 Y軸駆動回路	1016 液晶層
1009 スイッチング素子	1017 画素アレイ部
1010 画素電極	1018 シール領域
1011 偏向板	



フロントページの続き

(31) 優先権主張番号 特願平4-280327
 (32) 優先日 平4 (1992) 10月19日
 (33) 優先権主張国 日本 (JP)
 (31) 優先権主張番号 特願平4-297195
 (32) 優先日 平4 (1992) 11月6日
 (33) 優先権主張国 日本 (JP)

(72) 発明者 桜井 敦司
 東京都江東区亀戸6丁目31番1号 セイコ
 ー電子工業株式会社内
 (72) 発明者 鷹巣 博昭
 東京都江東区亀戸6丁目31番1号 セイコ
 ー電子工業株式会社内

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-202160

(43)Date of publication of application : 22.07.1994

(51)Int.Cl.

G02F 1/136
G02F 1/133
G02F 1/1345
H04N 5/66

(21)Application number : 05-233594

(71)Applicant : SEIKO INSTR INC

(22)Date of filing : 20.09.1993

(72)Inventor : YAMAZAKI TSUNEO
KONDO KENICHI
TAKAHASHI KUNIHIRO
SAKURAI ATSUSHI
TAKASU HIROAKI

(30)Priority

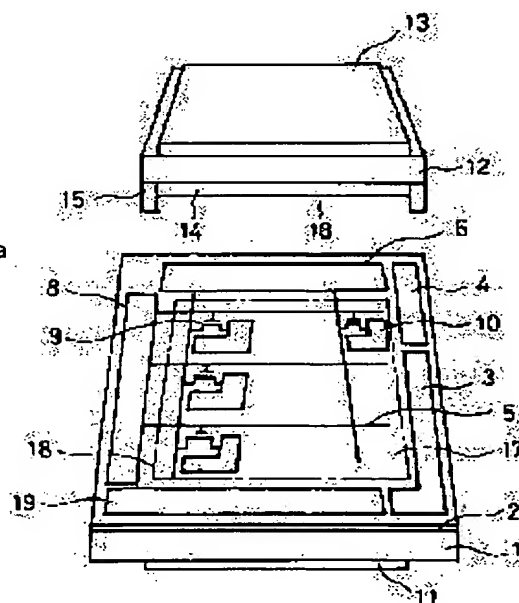
Priority number : 04277269	Priority date : 15.10.1992	Priority country : JP
04273023	12.10.1992	JP
04280326	19.10.1992	JP
04280327	19.10.1992	JP
04297195	06.11.1992	JP

(54) LIGHT VALVE DEVICE, STEREOSCOPIC IMAGE DISPLAY DEVICE, AND IMAGE PROJECTOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide an improved reinforcing structure for a light valve device with high reliability, convenience, super miniaturization, a high density, and high accuracy.

CONSTITUTION: A quartz glass substrate 1, an X-driving circuit 6 and a Y-driving circuit 8 made into respectively integrated circuits on a single crystal silicon thin film layer 2 adhered on the quartz glass substrate 1 by a super LSI process, driving electrodes 5 constituted in a matrix shape to introduce the X-driving circuit 6 and the Y-driving circuit 8, transistors 9 and display picture element electrodes 10 arranged at the crossing points of the driving electrodes 5 constituted in a matrix shape, a control circuit 4 to supply a timing signal to the X-driving circuit 6 and the Y-driving circuit 8, and a display data generation circuit 3 to generate display data for picture element display are constituted, and furthermore, a light source element driving circuit 19 to drive a light source element is arranged. The gap between liquid crystal layer 16 and a first transparent substrate is sealed with a sealant 15. The sealant 15 is constituted of, for example, a UV-curing adhesive resin, and it is supplied along a prescribed sealing area 18.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]	16.03.1998
[Date of sending the examiner's decision of rejection]	22.02.2000
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]	
[Date of final disposal for application]	
[Patent number]	3120200
[Date of registration]	20.10.2000
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]	2000-04052
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]	23.03.2000
[Date of extinction of right]	

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[0001]

[Claim 1] The compound substrate with which the semi-conductor single crystal thin film was formed on the insulating substrate, and the opposite substrate which countered this compound substrate and was arranged, The electro-optics-matter is arranged between this compound substrate and this opposite substrate, the pixel section and the drive circuit section are formed on this compound substrate, and this drive circuit section is formed into this semi-conductor single crystal thin film. In this pixel section X electrode group, This X electrode group is intersected and a thin film transistor and a pixel electrode are formed in each intersection of Y electrode group, and this X electrode group and these Y electrode groups. In this drive circuit section X electrode drive circuit which supplies an indicative-data signal to this X electrode group, and Y electrode drive circuit which supplies a scan signal to these Y electrode groups are included. Light valve equipment characterized by for electric power being alternatively supplied by this pixel electrode through this thin film transistor with this indicative-data signal and a scan signal, and including the electro-optics cel by which this electro-optics-matter is excited.

[0002]

[Claim 2] Light valve equipment characterized by forming a control circuit further on this compound substrate, and outputting a timing signal to this drive circuit section from this control circuit in light valve equipment according to claim 1.

[0003]

[Claim 3] It is light valve equipment characterized by arranging these Y electrode drive circuits and this control circuit in the location of right and left on this compound substrate focusing on this pixel section in light valve equipment according to claim 2.

[0004]

[Claim 4] It is light valve equipment characterized by forming an indicative-data generating circuit further on this compound substrate, and for this indicative-data generating circuit inputting a video signal, and outputting a status signal to this drive circuit section in light valve equipment according to claim 1.

[0005]

[Claim 5] It is light valve equipment characterized by for this RGB conversion circuit inputting this video signal, for this indicative-data generating circuit outputting a RGB status signal to this drive circuit section in light valve equipment according to claim 4 including a RGB conversion circuit, a synchronizing separator circuit, and a control circuit further, for this synchronizing separator circuit outputting a synchronizing signal to this control circuit, and this control circuit outputting a timing signal to this drive circuit section.

[0006]

[Claim 6] This D/A conversion circuit is light valve equipment characterized by for this A/D-conversion circuit changing into a digital video signal further the video signal included in this video signal in light valve equipment according to claim 4 including an A/D-conversion circuit in this indicative-data generating circuit, and this drive circuit section changing a digital display data signal into an analog

indicative-data signal including a D/A conversion circuit.

[0007]

[Claim 7] light valve equipment according to claim 2 -- setting -- this drive circuit section -- two X electrode drive circuits -- containing -- this -- the light valve equipment characterized by arranging two X electrode drive circuits in the location of the upper and lower sides of this compound substrate focusing on this pixel section.

[0008]

[Claim 8] It is light valve equipment which this compound substrate and this opposite substrate prepare a gap in light valve equipment according to claim 1, adhesion formation is carried out by the seal section, and this electro-optics-matter is enclosed with this gap, and is characterized by arranging this seal section so that it may lap at least on this drive circuit section formed on this compound substrate.

[0009]

[Claim 9] They are the description and ***** equipment about a receiving circuit, an indicative-data generating circuit, and a control circuit being further formed in this compound substrate, this receiving circuit receiving the video signal transmitted by the electric wave, and outputting a video signal and a synchronizing signal in light valve equipment according to claim 1, and this indicative-data generating circuit inputting this video signal, and outputting a status signal to this drive circuit section, and this control circuit inputting this synchronizing signal, and outputting a timing signal to this drive circuit section.

[0010]

[Claim 10] Light valve equipment characterized by controlling the luminous intensity which a light source component is formed in the tooth back of this electro-optics cel, and the light source component drive circuit for driving this light source component is formed in light valve equipment according to claim 1 on the compound substrate which constitutes this electro-optics cel, and is irradiated by this electro-optics cel by this light source component drive circuit.

[0011]

[Claim 11] This electro-optics cel is light valve equipment which endocyst is carried out to the package section in which the connector terminal was formed in light valve equipment according to claim 1 in one, and a window part is formed in the package section corresponding to the pixel section of this electro-optics cel, and is characterized by connecting electrically this connector terminal and this electro-optics cel.

[0012]

[Claim 12] Light valve equipment characterized by carrying out the endocyst of the light source component to this package section in one further, being formed in light valve equipment according to claim 11, and light being irradiated by this electro-optics cel by this light source component.

[0013]

[Claim 13] It is light valve equipment characterized by for this package section consisting of the ingredient which does not penetrate light in light valve equipment according to claim 11, and for this window part consisting of the ingredient which penetrates light, and forming the drive circuit section on this compound substrate in the periphery of an electro-optics cel, and being shaded by this package section.

[0014]

[Claim 14] It is light valve equipment characterized by for this connector terminal turning to a direction parallel to the direction of a front face of this electro-optics cel, projecting from this package section side face in light valve equipment according to claim 11, and being prepared.

[0015]

[Claim 15] It is light valve equipment characterized by for this connector terminal turning to a direction perpendicular to the direction of a front face of this electro-optics cel, projecting from this package section principal plane in light valve equipment according to claim 11, and being prepared.

[0016]

[Claim 16] Light valve equipment characterized by having HFIN for heat dissipation in the external surface in this package section in light valve equipment according to claim 11.

[0017]

[Claim 17] Light valve equipment characterized by having equipped this window part with the infrared filter for an infrared cut in light valve equipment according to claim 13.

[0018]

[Claim 18] the light valve equipment characterized by forming the through tube for [of the cooling medium for cooling this electro-optics cel] carrying out inflow appearance in light valve equipment according to claim 11 at this package section.

[0019]

[Claim 19] Light valve equipment characterized by forming the crevice for enabling attachment and detachment of this electro-optics cel in this package section in light valve equipment according to claim 11, and equipping this crevice with this electro-optics cel.

[0020]

[Claim 20] Light valve equipment characterized by arranging the micro-lens array in the exterior of this electro-optics cel in light valve equipment according to claim 1.

[0021]

[Claim 21] Each micro SENZU which constitutes this micro SENZU array in light valve equipment according to claim 20 is light valve equipment characterized by being arranged corresponding to each pixel electrode of this pixel section, condensing incident light by this micro SENZU, and irradiating this pixel electrode.

[0022]

[Claim 22] It is light valve equipment which adhesion immobilization of this micro-lens array is carried out by transparence adhesives at this electro-optics cel, and is characterized by the refractive index of these transparence adhesives being smaller than the refractive index of this micro-lens array in light valve equipment according to claim 20.

[0023]

[Claim 23] It is light valve equipment which light is irradiated by this electro-optics cel, including further a mold light valve cel write-in [optical], and this light valve equipment is projected on the image displayed on this electro-optics cel by this mold light valve cel write-in [optical] in light valve equipment according to claim 1, and is characterized by the image on which it was this projected being memorized by this mold light valve cel write-in [optical].

[0024]

[Claim 24] In light valve equipment according to claim 23 this mold light valve cel write-in [optical] A ferroelectric liquid crystal is pinched between the transparence substrates of a pair. To the internal surface of one [at least] transparence substrate of the transparence substrate of this pair Light valve equipment characterized by forming the orientation film for carrying out orientation of a transparent electrode layer, a photoconductive layer, a dielectric mirror layer, and the ferroelectric liquid crystal one by one from a substrate front face, and forming a transparent electrode layer and the orientation film from the substrate front face at the internal surface of the substrate of another side.

[0025]

[Claim 25] In the solid image display device for both eyes which consists of two electro-optics cels and the light source arranged behind this electro-optics cel since light is irradiated at this electro-optics cel this electro-optics cel The compound substrate with which the semi-conductor single crystal thin film was formed on the insulating substrate, and the opposite substrate which countered this compound substrate and was arranged, The electro-optics-matter is arranged between this compound substrate and this opposite substrate, the pixel section and the drive circuit section are formed on this compound substrate, and this drive circuit section is formed into this semi-conductor single crystal thin film. In this

pixel section X electrode group, This X electrode group is intersected and a thin film transistor and a pixel electrode are formed in each intersection of Y electrode group, and this X electrode group and these Y electrode groups. In this drive circuit section X electrode drive circuit which supplies an indicative-data signal to this X electrode group, and Y electrode drive circuit which supplies a scan signal to these Y electrode groups are included. The solid image display device characterized by supplying electric power to this pixel electrode alternatively through this thin film transistor with this indicative-data signal and a scan signal, and exciting this electro-optics-matter.

[0026]

[Claim 26] In a solid image display device according to claim 25 to this compound substrate, further A receiving circuit, An indicative-data generating circuit and a control circuit are formed, and this receiving circuit receives the video signal transmitted by the electric wave, and outputs a video signal and a synchronizing signal. They are the description and a ***** image display device about this indicative-data generating circuit inputting this video signal, and outputting a status signal to this drive circuit section, and this control circuit inputting this synchronizing signal, and outputting a timing signal to this drive circuit section.

[0027]

[Claim 27] This electro-optics cel and this light source are a solid image display device which endocyst is carried out to the package section in which the connector terminal was formed in the solid image display device according to claim 25 in one, it corresponds to the pixel section of this electro-optics cel, and a window part is formed in the package section ahead of this electro-optics cel, and is characterized by connecting electrically this connector terminal and this electro-optics cel.

[0028]

[Claim 28] In the image projector which consists of the light source section, projection optics, and an electro-optics cel this electro-optics cel The compound substrate with which the semi-conductor single crystal thin film was formed on the insulating substrate, and the opposite substrate which countered this compound substrate and was arranged, The electro-optics-matter is arranged between this compound substrate and this opposite substrate, the pixel section and the drive circuit section are formed on this compound substrate, and this drive circuit section is formed into this semi-conductor single crystal thin film. In this pixel section X electrode group, This X electrode group is intersected and a thin film transistor and a pixel electrode are formed in each intersection of Y electrode group, and this X electrode group and these Y electrode groups. In this drive circuit section X electrode drive circuit which supplies an indicative-data signal to this X electrode group, and Y electrode drive circuit which supplies a scan signal to these Y electrode groups are included. The image projector characterized by supplying electric power to this pixel electrode alternatively through this thin film transistor with this indicative-data signal and a scan signal, and exciting this electro-optics-matter.

[0029]

[Claim 29] The image projector characterized by arranging the micro-lens array in the exterior of this electro-optics cel in an image projector according to claim 28.

[0030]

[Claim 30] Each micro SENZU which constitutes this micro SENZU array in an image projector according to claim 29 is an image projector characterized by being arranged corresponding to each pixel electrode of this pixel section, condensing the incident light from this light source section by this micro SENZU, and irradiating this pixel electrode.

[0031]

[Claim 31] The image projector characterized by having electric shielding and an optical electric shielding reflective means for reflecting for the light which carries out incidence to the thin film transistor of this light source section to this pixel section in an image projector according to claim 28.

[0032]

[Claim 32] This electro-optics cel is an image projector which endocyst is carried out to the package

section in which the connector terminal was formed in the image projector according to claim 28 in one, and a window part is formed in the package section corresponding to the pixel section of this electro-optics cel, and is characterized by connecting electrically this connector terminal and this electro-optics cel.

[0033]

[Claim 33] It is the image projector characterized by for this package section consisting of the ingredient which does not penetrate light in an image projector according to claim 32, and for this window part penetrating light, and forming the drive circuit section on this compound substrate in the periphery of an electro-optics cel, and being shaded by this package section.

[0034]

[Claim 34] The image projector characterized by equipping this package section with a cooling means to cool this electro-optics cel, in an image projector according to claim 32.

[0035]

[Claim 35] The image projector characterized by being a cooling means for the inflow through tube for flowing a cooling medium to be formed in this package section in an image projector according to claim 34, to make a cooling medium flow into this package section, and to cool an electro-optics cel.

[0036]

[Claim 36] It is the image projector characterized by for this cooling means compressing this cooling medium from this inflow through tube in an image projector according to claim 35, introducing in this package, carrying out adiabatic expansion of this cooling medium within this package, and cooling this electro-optics cel.

[0037]

[Claim 37] The image projector characterized by forming a photovoltaic cell in this compound substrate, carrying out photo electric conversion of the incident light in an image projector according to claim 28, and supplying supply voltage to this drive circuit section.

[0038]

[Claim 38] In an image projector according to claim 28, this image projector contains a mold light valve cel write-in [optical] further. Light is irradiated by this electro-optics cel and it is projected on the image displayed on this electro-optics cel by this mold light valve cel write-in [optical]. The image projector for which light is irradiated by this mold light valve cel write-in [optical] and which the this image on which it was projected is memorized by this mold light valve cel write-in [optical], and is characterized by projecting the this memorized image from this light source section.

[0039]

[Claim 39] In an image projector according to claim 37 this mold light valve cel write-in [optical] A ferroelectric liquid crystal is pinched between the transparence substrates of a pair. To the internal surface of one [at least] transparence substrate of the transparence substrate of this pair The image projector characterized by forming the orientation film for carrying out orientation of a transparent electrode layer, a photoconductive layer, a transparent electrode layer, a dielectric mirror layer, and the ferroelectric liquid crystal one by one from a substrate front face, and forming a transparent electrode layer and the orientation film from a substrate front face at the internal surface of the substrate of another side.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0040]

[Industrial Application] This invention installs respectively the light valve equipment of the active-matrix mold which makes a single crystal half conductor layer an active region, and light valve equipment in both eyes, and relates to the image projector which consists of the solid image display device in which stereoscopic vision is possible and the light source section and light valve equipment, and projection optics by seeing the image from light valve equipment.

[0041]

[Description of the Prior Art] Conventionally, the light valve equipment of the small image display device currently used for the viewfinder of a 8mm video camera etc. deposited polycrystal or an amorphous silicon thin film by vacuum evaporation technique or vapor growth on the transparent electric insulation substrate, and formed the X-Y electrode drive circuit group for driving the switching element group and this switching element group of each pixel by the thin film transistor.

[0042] First, with reference to drawing 41 , the general configuration of the conventional active matrix liquid crystal display is explained briefly. This type of image display device carries out opposite arrangement of one quartz-glass substrate 1001 and the glass substrate 1012 of another side mutually, and has the structure which enclosed the liquid crystal layer 1016 among both. Silicon polycrystal semiconductor layer 1002P are formed by the principal plane of the quartz-glass substrate 1001, and an active region is constituted. Accumulation formation of the pixel array section 1017 and the circumference circuit section is carried out in one at the internal surface of this quartz-glass substrate 1001. The circumference circuit section consists of an X drive circuit 1006 and a Y drive circuit 1008. The matrix drive electrode 1005 which carried out the orthogonal array to the direction of X and Y shaft orientations is formed in the pixel array section 1017. Furthermore, the pixel electrode 1010 is formed in the intersection. Moreover, the switching element 1009 is also formed corresponding to each pixel electrode 1010. A switching element 1009 consists of a thin film transistor (TFT) which makes an active region silicon polycrystal semi-conductor layer 1002P. The drain electrode is connected to the corresponding pixel electrode 1010, electrical connection of the source electrode is carried out to the corresponding X-axis matrix drive electrode 1005, it gets down, and electrical connection of the gate electrode is carried out to the corresponding Y-axis matrix drive electrode 1005. Y drive circuit 1008 carries out the selection scan of the matrix drive electrode 1005 of Y shaft orientations by line sequential. On the other hand, electrical connection of the X drive circuit 1006 is carried out to the matrix drive electrode 1005 of X shaft orientations, and it supplies a status signal to the pixel electrode 1010 through the selected switching element 1009. In addition, the polarizing plate 1011 is stuck on the outside surface of the quartz-glass substrate 1001.

[0043] The common electrode 1014 is extensively formed in the internal surface of the glass substrate 1012 of another side. When performing color display, the color filter of RGB three primary colors is also formed in coincidence. The polarizing plate 1013 is stuck on the outside surface of a glass substrate 1012. The upper glass substrate 1012 is pasted up on the lower quartz-glass substrate 1001 by the sealing compound 1015. A sealing compound 1015 is supplied along the seal field 1018 shown by the

dotted line. This seal field 1018 is formed so that the pixel array section 1017 may be surrounded, and the circumference circuit section which consists of an X drive circuit 1006 and a Y drive circuit 1008 is located outside from the seal field 1018.

[0044] Since these amorphous silicon thin film and a polycrystalline silicon thin film can be easily deposited on a glass substrate using a chemical-vapor-deposition method etc., it is suitable when manufacturing the active matrix liquid crystal display of a big screen comparatively. Generally the transistor component formed in an amorphous silicon thin film or a polycrystalline silicon thin film is an electric field effect insulated-gate mold. As for the active matrix liquid crystal indicating equipment using current and an amorphous silicon thin film, the screen size of 3 to about 10 inches is produced commercially. Since an amorphous silicon thin film can be formed at low temperature 350 degrees C or less, it fits the large area liquid crystal panel. Moreover, as for the active matrix liquid crystal indicating equipment using a polycrystalline silicon thin film, the small liquid crystal display panel of about 2 inches of current is produced commercially.

[0045] However, while the active matrix liquid crystal display using a conventional amorphous silicon thin film or a conventional polycrystalline silicon thin film fits the direct viewing type display which needs big screen size comparatively, it does not necessarily fit detailed-izing of equipment, and the densification of a pixel. Recently, the demand to the micro display or light valve equipment which has the pixel of the high density made detailed apart from a direct viewing type display has been increasing. This micro light valve equipment is used as a primary image formation side of for example, an image projector, and can be applied as high-definition television of a projection mold. If a detailed semi-conductor manufacturing technology is applicable, the micro light valve equipment which has the pixel dimension of 10-micrometer order and has the dimension of about several cm also as the whole will become possible.

[0046] In using an active matrix liquid crystal indicating equipment as light valve equipment of a projector, some secondary technical problems exist. For example, a liquid crystal display has the fault that a light valve function is spoiled in connection with a temperature rise. In a projector, a strong light source light is illuminated to a transparency mold liquid crystal display, and the transmitted light is ahead projected through expansion optical system. As a result of a liquid crystal display's absorbing a strong light source light and temperature's rising, when the critical point is exceeded, the liquid crystal phase itself will disappear.

[0047] When an active matrix liquid crystal display is used as light valve equipment, there is a fault that the lightness of a projection image is comparatively low. The rate of the pixel electrode occupied to the total surface area of a liquid crystal panel is comparatively low, and a numerical aperture is not enough. Therefore, since the use effectiveness of the illumination light is bad, the lightness of a projection image does not go up. In addition, generally the polarizing plate is stuck on the liquid crystal panel, and the amount of transmitted lights falls further by the light absorption. Thus, in using a liquid crystal panel as light valve equipment, the technical problem that the use effectiveness of the illumination light is bad occurs.

[0048] Conventionally, the lighting of light valve equipment is only presented with light source light, and other use was not achieved. In spite of needing a light source light strong against a projector and including a lot of energy radiation, there is a fault that almost was lost by futility as the energy itself. For this reason, the technical problem that a big load arises is in the power source of a projector.

[0049] Next, the approach of carrying out stereoscopic vision of the image has an approach by the parallax of both eyes conventionally. For example, as for the image for left eyes, and a right eye, a left eye has the approach of carrying out stereoscopic vision by seeing the image for right eyes by changing by turns the image photoed separately on a monitor or a screen, projecting it on the left and right eyes, with a 12 set camera, and using the liquid crystal shutter equipment which opens and closes the left and a right eye by turns synchronizing with the change period of said projection image. Moreover, there is the approach of carrying out the eyepiece of the separate image display component to two both eyes, and carrying out stereoscopic vision by displaying the image of right and left different there, and seeing

with both eyes.

[0050]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, there was amorphous [conventional] or the conventional problem that a drive current is low since an ingredient is not a single crystal, and high-speed operation is difficult in the case of a polycrystalline silicon thin film, and cannot form the transistor component of submicron order in it with the application of detailed semiconductor technology. For example, since the mobility is $1\text{cm}^2/\text{Vsec}$ extent in the case of an amorphous silicon thin film, the circumference circuit where high-speed operation is called for cannot be formed on the same substrate. Moreover, since a crystal grain child's magnitude is about several micrometers when a polycrystalline silicon thin film is used, there is a fault of detailed-ization of a transistor component being restricted inevitably. Therefore, the small image display device using conventional polycrystal or a conventional amorphous silicon thin film was very difficult to realize an accumulation consistency comparable as the usual semiconductor integrated circuit component, and high-speed operation.

[0051] Moreover, although the light source component was required for a transparency mold panel like a viewfinder, discrete part had to constitute the active element of these drive circuits for the need for high pressure-proofing and a high current drive. So, it is difficult to unify including a light source component as a display, and it was made into the problem in a miniaturization and convenience.

[0052] Moreover, from the field of an electrical order, it is the circumference circuit section (for example, the control circuit for supplying a timing signal to a drive circuit and the drive circuit of a light source component could not be made on the same substrate, and from the point of an accumulation consistency, size became large and there was constraint of being unable to build in other circumference circuits.) which needs high-speed operation. Therefore, the present condition is being unable to perform a make lump on the same substrate except the pixel array section and the drive circuit group of that.

[0053] In view of the conventional trouble mentioned above, this invention is added to a pixel at the switching device group for carrying out selection electric supply. High-speed operation, the circumference circuit which requires high density accumulation, and the high pressure-proofing of a light source component, They are high reliance and convenience by forming the small image display device made into the drive circuit structure in which a high current drive is possible on the same substrate, constituting a display device, and making a light source component and a display device into unification structure. It aims at offering the reinforcement structure by which micro, high density, and high definition light valve equipment were improved. It aims at offering the mounting structure of light valve equipment where it excelled in compactability, robustness, handling nature, dependability, protection-from-light nature, cooling nature, inclusion nature, etc. especially. Moreover, it aims at preventing attenuation of a status signal and improving image reconstruction quality. Furthermore, it aims at reducing an indicative-data transfer rate in circuit, increasing the number of the part matrix drive electrode group, and attaining highly minute-ization of an image. In addition, it aims at miniaturizing the dimension of a flat panel and offering the suitable detailed and high definition display device for a viewfinder etc.

[0054] Furthermore, the approach 1 of the stereoscopic vision described in the Prior art has a problem of CHIRATSUKU in a screen, and an eye fatigue-comes to be easy of the approach. The approach of 2) constitutes a display device using the transparence substrate in which the pixel array section and a drive circuit were formed, in a polycrystalline silicon thin film layer. Therefore, a control circuit for high-speed operation to supply a timing signal to the required circumference circuit section (for example, drive circuit) and the drive circuit of a light source component could not be made from the field of an electrical order on the same substrate, and from the point of an accumulation consistency, size became large and there was constraint of being unable to build in other circumference circuits. Therefore, the present condition is being unable to perform a make lump on the same substrate except the pixel array section and the drive circuit group of that. So, circumference circuits other than a drive circuit had to be formed on the external circuit. The image data furthermore generated by the external circuit and a

timing signal needed to be connected with the wire, and the problem that it was inconvenient on handling and actuation had arisen. Moreover, the tooth space for installing the light source component for irradiating the pixel array section of said display device and said display device from a tooth back is required, and the problem on thin shape-ized structure had arisen.

[0055]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned technical problem, this invention possesses the semi-conductor single crystal thin film which is arranged at a part of electric insulation substrate transparent at least and this substrate front face [at least], and specifies a circumference circuit area. This circumference circuit area is adjoined, the pixel array area is prepared, and the switching device group for carrying out selection electric supply of a pixel electrode group and each pixel electrode is formed. this switching device group is constituted so that it may drive by the each drive circuit of X and Y. And the receiving circuit for wireless to receive the indicative-data generating circuit for generating the control circuit and indicative data for supplying a timing signal to the drive circuit of X and Y and image data etc. is included similarly. These circumference circuits and a drive circuit switching device group are cumulatively formed for example, using a VLSI manufacturing technology.

[0056] In order to form a semi-conductor single crystal, for example, a VLSI, on an electric insulation substrate transparent in order to manufacture the small image display device which has this structure, the silicon single crystal wafer of high quality usually used is pasted up, and a semi-conductor thin film is formed in the whole surface by grinding this wafer mechanically or chemically. Next, this semi-conductor single crystal thin film is alternatively processed by the VLSI manufacturing technology, and the 1st transparence substrate in which the light source component drive circuit for driving a switching device, X and Y drive circuit, a control circuit, and a light source component was formed is manufactured. Next, the 2nd transparence substrate which consists of a transparent electric insulating substrate which arranged the common electrode in the field which counters the pixel array group formed on the 1st transparence substrate can be made to be able to counter, and a display device can be constituted by enclosing the electro-optics-matter with the gap of the 1st and the 2nd substrate. It is made the structure which arranges an electroluminescent element (EL element), a fluorescent lamp component (floor line component), etc. in the tooth back of a display device as a light source component of this display device, and unifies by mounting in the interior of sealing closure structure.

[0057] If this invention is caused like 1 voice, said indicative-data generating circuit includes the RGB conversion circuit which changes a composite video signal into a RGB status signal, and the synchronizing separator circuit which separates a synchronizing signal from a composite video signal. Moreover, said control circuit generates a timing signal according to this synchronizing signal. According to other modes, said drive circuit section includes 2 sets of X drive circuits, and Y drive circuit of a lot. this -- to the pixel array section, it is divided up and down, and it is arranged and parallel operation of 2 sets of X drive circuits is mutually carried out according to a predetermined timing signal. On the other hand, to the pixel array section, these Y drive circuits, a control circuit, and an indicative-data generating circuit are divided into right and left, and are arranged. According to another mode of this invention, said indicative-data generating circuit is equipped with the A/D-conversion circuit which once changes an analog status signal into digital display data. Moreover, said drive circuit section contains the D/A conversion circuit which reconverts these digital display data to an analog status signal. According to still more nearly another mode, the substrate of said pair is mutually pasted up by the seal field prepared along with the periphery. This seal field is arranged so that it may lap with the circumference circuit section and a flat-surface target including the drive circuit section, a control circuit, and an indicative-data generating circuit.

[0058] This invention offers the reinforcement structure by which micro, high density, and high definition light valve equipment were improved. It aims at offering the mounting structure of light valve equipment where it excelled in compactability, robustness, handling nature, dependability, protection-from-light

nature, cooling nature, inclusion nature, etc. especially. In order to attain this purpose, IC package mold single crystal semiconductor light valve equipment was devised. That is, the light valve equipment concerning this invention has the IC package structure which fabricated the light valve cel, the connector terminal, and the package member in one. This package member connotes said light valve cel, and reinforces it physically, and it has the window part adjusted in the pixel array section, and the structured division which shades the circumference circuit section. Furthermore, this connector terminal has the end by which electrical connection was carried out to the circumference circuit section of said light valve cel, and the other end projected from the package member.

[0059] Preferably, said package member consists of black mold resin mold goods. Or a package member may consist of ceramic mold goods. The cover glass member is attached in the window part of a package member in one. If this invention is caused like 1 voice, said package member is in this light valve cel, abbreviation, etc. by carrying out, and has thickness. Moreover, said package member equips the external surface with the radiation fin. Or the infrared filter for a heat ray cut is attached in the window part of said package member. this infrared filter — a case — the alienation from a light valve cel — the laminating is carried out to the arranged polarizing plate. According to other modes, said package member has a through tube used as the passage of a cooling medium. As a special mode, the crevice in which said package member is held for a light valve cel, enabling free attachment and detachment is prepared.

[0060] On the other hand, said KONETAKU terminal is projected and prepared from the side edge side of a package member by arrangement parallel to a light valve cel. Or said connector terminal is projected from the principal plane of a package member, and you may make it prepare it by the arrangement which intersects perpendicularly with a light valve cel. Furthermore, this invention aims at offering the small and high-density high definition light valve equipment for projectors. It combines and aims at offering the cooling structure which controls the temperature rise of light valve equipment effectively. Moreover, it aims at improving the lightness of a projection image. Furthermore, it aims at enabling efficient use of light source energy. The following means were provided in order to attain this purpose. That is, the projector concerning this invention consists of the light source section, light valve equipment, and projection optics as a fundamental component. Said light valve equipment consists of a transparence substrate of the pair by which opposite arrangement was carried out mutually, and electrooptic material arranged on both gap. The pixel array section and the circumference circuit section which drives this are prepared in one transparence substrate in one. The counterelectrode is prepared in the transparence substrate of another side. As a description matter of this invention, accumulation formation of said circumference circuit section is carried out at the single crystal half conductor layer prepared in one transparence substrate.

[0061] Preferably, said pixel array section consisted of a pixel electrode group arranged in the shape of a matrix, and a switching element group which carries out selection electric supply of each pixel electrode, and equips transparence substrate of at least one of the two with the light reflex nature light-shielding film for covering each switching element from incident light. Moreover, preferably, the photovoltaic cell is formed in said single crystal half conductor layer in one, photo electric conversion of the incident light is carried out, and supply voltage is supplied to the direct circumference circuit section. Still more preferably, said light valve equipment contains the micro-lens array, and illuminates alternatively the pixel electrode group which condenses incident light and is contained in the pixel array section. Said micro-lens array is joined to transparence substrate of one of the two through the transparence glue line with a refractive index smaller than it. In addition, said light valve equipment is preferably equipped with the cooling means. This cooling means consisted of a container which contains light valve equipment, is equipped with the inlet port which introduces a compression gas, and the outlet which discharges a reduced pressure gas, and, specifically, performs adiabatic-expansion cooling. Or said cooling means consists of a fan who ventilates light valve equipment in a cooling gas. Or said cooling means consists of a container which contains light valve equipment, and a cooling system which

is open for free passage in this container, and supplies a cooling gas. The automatic temperature controlling mechanism is prepared in said cooling system. Furthermore, both the feed hoppers and exhaust ports of said cooling system are prepared in the same side face of a container.

[0062]

[Function] In the display constituted as mentioned above, the substrate which has the two-layer structure which consists of an insulating substrate and a semi-conductor single crystal thin film formed on it is used, and this semi-conductor single crystal thin film layer has quality equivalent to the wafer which consists of semi-conductor single crystal bulk. Therefore, using a VLSI manufacturing technology, it is the usual electrical order and circumference circuits, such as a switching element which drives a pixel, a drive circuit, and a receiving circuit, can be integrated by high density, high pressure-proofing, and high current drive, and since it constitutes as a stereoscopic vision display for both eyes using the display which unified said display device and light source component further, a small stereoscopic vision image display device can be offered by wireless.

[0063] Furthermore, according to this *****, a video signal processing facility etc. can be added to a flat panel device, and it is suitable for the viewfinder of a video camera etc. Unlike the conventional analog configuration, a circumference circuit can adopt a digital configuration. Therefore, since it can reconvert to an analog status signal in a culmination and the pixel array section can be driven after changing an analog video signal into digital display data and performing data processing and data transfer, image repeatability which could prevent attenuation of a status signal and was excellent is made securable. Moreover, drive frequency can be reduced by considering a drive circuit as a division configuration and performing parallel operation, making full use of a VLSI manufacturing technology, the part matrix drive electrode number can be increased, and achievement of highly-minute-izing of an image is enabled. Furthermore, while arranging the circumference circuit section in the perimeter of the central pixel array section, the high accumulation multifunctional compact image display device in which the core of the display screen carried out abbreviation coincidence with the core of a flat panel can be obtained by arranging a seal field in piles in the circumference circuit section.

[0064] Moreover, in this invention, the light valve cel is constituted using the single crystal half conductor layer, accumulation formation of the circumference circuit section or the pixel array section can be carried out in one by high density, and a micro high definition light valve cel can be obtained. It is fabricated in [this light valve cel, a connector terminal, and a package member] one, and has IC package structure. Therefore, like the usual IC device, the handling is very simple and incorporating easily to the circuit board etc. is possible. Moreover, since it is mold mold goods, it excels in robustness, small nature, and dependability. Furthermore, it is suitable in case it applies to a projector by giving protection-from-light nature and cooling nature by request.

[0065] Furthermore, according to this invention, the light valve equipment for projectors is constituted using the transparence substrate which has a single crystal half conductor layer. Accumulation formation of the circumference circuit section which drives the pixel array section is carried out at this single crystal half conductor layer. Of course, the pixel array section can also be formed in a single crystal half conductor layer. Since it is thermally stable, the single crystal half conductor layer can perform high temperature processing freely, while it is excellent in the uniformity of a crystal, and since it has big electric-field mobility compared with the polycrystal semi-conductor layer or the amorphous semiconductor layer while it can form a detailed single crystal transistor component, it can obtain the transistor component excellent in high-speed responsibility. For this reason, it can compare with the former and small, high performance, high density, and the high definition light valve equipment for projectors can be obtained. It is also possible to add a video signal processing circuit etc. to the circumference circuit section depending on the case in addition to a drive circuit.

[0066] In addition to the fundamental operation mentioned above, various devices are added. For example, the light reflex nature light-shielding film for covering each switching element from incident light is formed in the transparence substrate. Since this light reflex nature light-shielding film reflects

incident light, it not only prevents optical leak of a switching element, but can inhibit the temperature rise of light valve equipment. Moreover, the photovoltaic cell is formed in the single crystal half conductor layer in one, self-sufficiency of the supply voltage supplied to the circumference circuit section is enabled, and efficient energy use is aimed at. Moreover, said light valve equipment has improved the use effectiveness of light source light by including the micro-lens array and illuminating only a pixel electrode section alternatively. Furthermore, said light valve equipment is equipped with the cooling means, and has controlled the temperature rise effectively.

[0067]

[Example] Drawing 1 is the perspective drawing of the small image display device for explaining the example of this invention. In drawing 1 In order to lead the output signal of X drive circuit 6 integrated-circuit-ized by the VLSI process, Y drive circuit 8 and said X drive circuit 6, and Y drive circuit 8 to the single-crystal-silicon thin film layer 2 pasted up on the quartz-glass substrate 1 and said quartz-glass substrate 1 The control circuit 4 for supplying a timing signal to the transistor 9 arranged at the intersection of each drive electrode 5 by which the matrix configuration is carried out, and said drive electrode 5 by which the matrix configuration was carried out and the display pixel electrode 10, said X drive circuit 6, and Y drive circuit 8, and the indicative data for carrying out image display The indicative-data generating circuit 3 for generating is constituted, and the light source component drive circuit 19 for driving a light source component further is arranged. There are the 1st transparence substrate which pasted up the polarizing plate 11 on the background of said quartz-glass substrate 1, and the 2nd substrate which pasted up the polarizing plate 13 on the background of the glass substrate 12 which formed the common electrode 14. The liquid crystal layer 16 is made to intervene between said 1st substrate and 2nd substrate, and it has structure which closed said liquid crystal layer 16 by the sealing compound 15. On left-hand side, the control circuit 4 and the indicative-data generating circuit 3 are arranged for said Y drive circuit 8 to the pixel array section 17 again at right-hand side.

[0068] In drawing 1 , the indicative-data generating circuit 3 outputs the indicative data for carrying out image display by the A/D-conversion circuit built in by inputting image pick-up signals, such as CCD image pick-up equipment which picturizes a body, to X drive circuit 6. Moreover, the Horizontal Synchronizing signal and Vertical Synchronizing signal which were separated from the composite signal from CCD image pick-up equipment are inputted into a control circuit 4.

[0069] A control circuit 4 outputs a timing signal required for a display to X drive circuit 6 and Y drive circuit 8 in response to a Horizontal Synchronizing signal and a Vertical Synchronizing signal. With the timing signal (shift clock signal of an indicative data) of said control circuit 4, the sequential shift of the 4-bit indicative data which carried out A/D conversion of the video signal from said indicative-data generating circuit 3 is carried out in built-in 4 bit-parallel shift register circuit, and X drive circuit 6 incorporates data.

[0070] And when the indicative data for one line is incorporated, said data for one line are latched by the latch circuit of built-in with a timing signal (data latch signal). Said latched indicative data is changed into an analog signal by the built-in D/A conversion circuit, and is outputted to the source of the transistor of said pixel array section 17. it, simultaneously Y drive circuit 8 output a selection electrical potential difference to one drive electrode, in order to choose one scan line, and they supply the output voltage of said X drive circuit 6 to a display pixel electrode by turning on the gate of said transistor.

[0071] The liquid crystal layer 16 performs the pixel display of a shade according to the amplitude electrical potential difference impressed to the common electrode 14 and said display pixel electrode 10. Thus, Y drive circuit 8 and X drive circuit 6 can display the signal of the image picturized by the Rhine sequential drive on said pixel array section 17. In addition, it is possible for it not to be restricted to liquid crystal as electrooptic material, and to use other fluid ingredients and solid materials suitably. Moreover, although it is a light transmission mold, it is not restricted to this, and if at least one side of this invention is transparent, it is good [both the substrates 1 and 12 of the pair which constitutes flat panel structure from this example consist of glass ingredients, and].

[0072] Here, the closure of said liquid crystal layer 16 is carried out to the gap of said 1st transparence substrate and the 2nd transparence substrate by the sealing compound 15. A sealing compound 15 consists of adhesives resin of for example, an ultraviolet curing mold, and as a dotted line shows, it is supplied along the predetermined seal field 18. It is specified that this seal field 18 laps with the circumference circuit section surrounding the central pixel array section 17, and compact mounting of a flat panel is attained. Like before, it becomes unnecessary to prepare a seal zone special between the pixel array section and the circumference circuit section, and surface area can be compressed. Moreover, since it is located in the abbreviation center section of the quartz-glass substrate 1, the pixel array section 17 is advantageous when including in casing or housing.

[0073] The structure of the single crystal semiconductor mold light valve cel shown in drawing 1 is an example, and this invention is not restricted to this. Generally, a single crystal semiconductor mold light valve cel is small high definition light valve equipment with which the circumference circuit section and the pixel array of the drive circuit which makes a single crystal half conductor layer an active region, and others were formed on the one chip. About a pixel array, both active-matrix mold and passive-matrix mold are contained. In the case of a active-matrix mold, a switching element can use an amorphous silicon transistor, a polish recon transistor, diode, etc. other than a single crystal silicon transistor, and is prepared in it corresponding to a pixel electrode, respectively. In the case of a passive-matrix mold, a pixel array is constituted only from a pixel electrode which carried out the crossover array in a lengthwise direction and a longitudinal direction by the shape of a matrix, and a switching element is not prepared. Anyway, the description of a single crystal semiconductor mold light valve component is that the circumference circuit section is formed in a single crystal half conductor layer.

[0074] Drawing 2 is drawing showing one example at the time of applying the small image display device of this invention to the viewfinder of a 8mm video camera. As a component for which the configuration of drawing 2 picturizes a body, the image pick-up signal of CCD image pick-up equipment 27 and said CCD image pick-up equipment 27 is a composite signal which compounded the video signal and the synchronizing signal, and is inputted into the synchronizing separator circuit 26 of a data signal generating circuit. It is constituted by the light source component drive circuit 19 for driving the A/D-conversion circuit 25 which carries out A/D conversion of the video signal from a synchronizing separator circuit 26, the control circuit 4 for generating the timing signal for a display, X drive circuit 6 and Y drive circuit 8, the pixel array section 17, and the light source component 30.

[0075] Next, actuation of drawing 2 is explained. Composite signal CD from CCD image pick-up equipment is inputted into the synchronizing separator circuit 26 of said data signal generating circuit. Said synchronizing separator circuit 26 outputs video signal DT to the A/D-conversion circuit 25. Moreover, said synchronizing separator circuit 26 outputs Horizontal Synchronizing signal HSYC, Vertical Synchronizing signal VSYC, and clock signal CK to a control circuit 4. This clock signal CK is the clock signal of the criteria generated by the PLL circuit (not shown) which considers a Horizontal Synchronizing signal as an input.

[0076] Said A/D-conversion circuit 25 changes video signal DT into a 4-bit digital signal, and outputs it to X drive circuit 6. Said control circuit 4 generates timing signals (data shift clock signal CL2, the data latch signal CL 1, the frame signal FRM, alternating current-ized control signal M, etc.) required to operate said X drive circuit 6 and Y drive circuit 8. X drive circuit 6 and Y drive circuit 8 are operated with the timing signal by said control circuit 4, and an image is displayed on said pixel array section 17. The optical elements 30, such as EL, are arranged in the tooth back of the transparent pixel array section, and it drives by the drive circuit 19 for driving said light source component 30.

[0077] Drawing 3 shows one example of said light source component drive circuit 19. In drawing 3, the light source component drive circuit 19 is making external connection of a transformer 31 and the electrolytic capacitor 37. If EL light source component 30 is connected among terminal T1 and T2, it will oscillate with the INDAKU dance L of a transformer 31, and the electrostatic capacity C of EL light

source component 30. Induction of the electrical potential difference of an opposite phase is carried out for this current change to the coil of a secondary. This induced voltage carries out the field back at the base of a transistor 32. Therefore, this induced voltage is amplified by the transistor 32, reverses a phase, and it operates so that the load by the INDAKU lance L of said transformer and the electrostatic capacity C of EL light source component may be driven. So, among terminal T1 and T2, a 400Hz drive wave is outputted by about 100 V, and output voltage turns on EL light source component 30.

[0078] Drawing 4 is also the block diagram showing the example which applied the single crystal semiconductor mold image display device concerning this invention to the viewfinder of a 8mm video camera. The CCD component 1021, and the record/regenerative circuit 1022 are externally connected to the single crystal semiconductor mold image display device. The CCD component 1021 photos a photographic subject and outputs the image pick-up signal D1. Moreover, record / regenerative circuit 1022 is the things for recording / reproducing the image pick-up signal D1.

[0079] On the other hand, the single crystal semiconductor mold image display device contains the indicative-data generating circuit 1003, a control circuit 1004, X drive circuits 1006 and 1007 of a pair, Y drive circuit 1008, and the pixel array section 1017. The display generating circuit 1003 generates an indicative data required in order to carry out image display of the image information supplied from the CCD component 1021. A control circuit 1004 generates various timing signals based on the synchronizing signal obtained from the indicative-data generating circuit 1003. X drive circuits 1006 and 1007 and Y drive circuit 1008 supply predetermined driver voltage to the matrix drive electrode group of the pixel array section 1017 according to a timing signal. Here, on the common electrode of the pixel array section 1017, the color filter of red (R), blue (B), and green (G) is formed by the electrodeposition process etc., and color display is possible in it so that it may have consistency in each pixel electrode. Moreover, the indicative-data generating circuit 1003 mentioned above, a control circuit 1004, X drive circuits 1006 and 1007 of a pair, Y drive circuit 1008, and the pixel array section 1017 are the circuits really formed on the same substrate. The indicative-data generating circuit 1003 is constituted by a sample hold circuit 1031, a low pass filter 1032, the video signal processing circuit 1033, the timing pulse generating circuit 1034, the synchronizing signal generating circuit 1035, the RGB conversion circuit 1036, a clamping circuit 1037, the A/D-conversion circuit 1038, the data dividing network 1039, the synchronizing separator circuit 1301, and the PLL circuit 1302.

[0080] With reference to drawing 4, actuation of a viewfinder is explained succeedingly. By inputting into the CCD component 1021 the timing pulse TP generated by the timing pulse generating circuit 1034, the CCD component 1021 concerned outputs the image pick-up signal D1 as serial analog data. The sample hold circuit 1031 located in the input stage of the indicative-data generating circuit 1003 carries out sample hold of the image pick-up signal D1 according to the sample hold signal SP supplied from the timing pulse generating circuit 1034. This sample hold circuit 1031 takes out only a video signal D2 from the wave of the image pick-up signal D1, and inputs it into the low pass filter 1032 of the next step. A low pass filter 1032 inputs into the video signal processing circuit 1033 of the next step the video signal D3 which removed the clock noise resulting from the sample hold signal SP. This video signal processing circuit 1033 performs various processings to a video signal D3, and outputs a composite video signal CBD. A clamp, T amendment, the White clip, a blanking mix, a pedestal, a sink mix, etc. are included in various processings. Here, the synchronizing signal generating circuit 1035 carries out dividing of the clock signal CLK supplied from said timing pulse generating circuit 1034, generates a synchronizing signal SYNC, and inputs this into said video signal processing circuit 1033. The video signal processing circuit 1033 can compound this synchronizing signal SYNC with a video signal D3, and can compound the desired composite video signal CBD.

[0081] Here, in recording or displaying the photographic subject image photoed by the CCD component 1021, it switches on [SW]. A composite video signal CBD is transmitted to record / regenerative circuit 1022, and is recorded on a magnetic tape. On the other hand, in order to display a photographic subject image on a viewfinder, after being inputted into the RGB conversion circuit 1036 and separating

into a luminance signal and a chrominance signal, first, a composite video signal CBD is changed into a RGB status signal, and is sent out to the clamping circuit 1037 of the next step. A clamping circuit 1037 is a thing for clamping the direct current level of a composite video signal CBD. The clamped RGB status signal D4 is changed into the digital display data D5 which correspond by the A/D-conversion circuit 1038. This digital display data D5 is halved by the data dividing network 1039, and indicative datas D6 and D7 are respectively transmitted to first and second X drive circuits 1006 and 1007.

[0082] Moreover, said composite video signal CBD is inputted also into a synchronizing separator circuit 1301. This synchronizing separator circuit 1301 separates Horizontal Synchronizing signal HSC and Vertical Synchronizing signal VSC from a composite video signal CBD. Separated Horizontal Synchronizing signal HSC is inputted into the PLL circuit 1302. The PLL circuit 1302 outputs the reference clock signal CK. Said reference clock signal CK, Horizontal Synchronizing signal HSC, and Vertical Synchronizing signal VSC are inputted into a control circuit 1004. A control circuit 1004 generates various timing signals required in order to operate said X drive circuits 1006 and 1007 and Y drive circuit 1008 based on these synchronizing signals. Data shift clock signal CL2, the data latch signal CL 1, the frame signal FRM, the alternating current reversal signal M, etc. are included in these timing signals.

[0083] X drive circuits 1006 and 1007 and Y drive circuit 1008 of a pair operate based on these timing signals, and indicate the color picture by playback at the pixel array section 1017. Here, X drive circuits 1006 and 1007 of a pair where division arrangement of the pixel array section 1017 was carried out up and down incorporate mutually the indicative datas D6 and D7 divided into two lines by said data dividing network 1039 synchronous. It crosses at right angles mutually, the matrix drive electrode group, i.e., the signal line, the matrix drive electrode group, i.e., the gate line, connected to Y drive circuit 1008, connected to X drive circuits 1006 and 1007 of a vertical pair, and it has matrix composition. The oddth is connected to the first X drive circuit 1006 among two or more signal lines, and the eventh is connected to the second X drive circuit 1007. A desired signal level is impressed to the pixel electrode which corresponds by making it flow through the switching element arranged at each intersection of a matrix configuration, the electro-optical effect of liquid crystal is changed, and image display is performed. In addition, when the once recorded image data are reproduced on a viewfinder, after making Switch SW into an OFF state, a composite video signal CBD is supplied to the RGB conversion circuit 1036 from record / regenerative circuit 1022. Therefore, the color picture can be indicated by playback by the same actuation as the time of record at the pixel array section 1017.

[0084] Drawing 5 is the block diagram showing the concrete example of a configuration of the A/D-conversion circuit 1038 of the indicative-data generating circuits 1003 shown in drawing 4 and the data dividing network 1039, and a control circuit 1004. The A/D-conversion circuit 1038 consists of three A/D converters 1381, 1382, and 1383 respectively corresponding to RGB three primary colors, and changes each color component of the analog status signal D4 into a 4-bit digital parallel indicative data, respectively so that it may illustrate. Hereafter, in order to identify an indicative data for every color, the sign of R, G, and B will be used and expressed. Next, the shift register circuits 1391, 1392, and 1393 for the data dividing network 1039 to shift the 4-bit parallel data R, G, and B, The latch circuit 1394 for latching the output of these shift register circuits temporarily, The switching circuits 1395, 1396, and 1397 for carrying out sequential switching of the output of said latch circuit 1394, It consists of ring counter circuits 1401 for generating the timing signals SP1, SP2, and SP3 for making these switching circuits into an ON state one by one. Moreover, the control circuit 1004 consists of the perpendicular data period detector 1406 which detects the effective-data period of 1405 or 1 level data period detector which detects the effective-data period for one line, AND circuits 1407 and 1408, waveform shaping circuits 1402 and 1403, and 1/2 frequency divider 1404.

[0085] With reference to drawing 5 , actuation is explained succeedingly. According to Horizontal Synchronizing signal HSC and the reference clock signal CK, the level data period detector 1405 outputs the control signal which serves as a low level in a level blanking period, and becomes high-level during

an indicative-data output period. Moreover, the perpendicular data period detector 1406 outputs the control signal which serves as a low level in a perpendicular blanking period, and becomes high-level during the effective indicative-data output period in one frame in response to the input of Horizontal Synchronizing signal HSC and Vertical Synchronizing signal VSC. The control signal acquired from these level data period detector 1405 and the perpendicular data period detector 1406 is inputted into AND circuit 1407. The output of AND circuit 1407 and the reference clock signal CK are inputted into AND circuit 1408 of the next step. According to the output signal CP 1 of this AND circuit 1408, the RGB component of the status signal D4 inputted into A/D converters 1381, 1382, and 1383 is changed into the digital data which is 4 bits, respectively. The changed digital data concerned is respectively shifted to two steps of 4 bit-parallel shift register circuits 1391, 1392, and 1393. The output data of these shift register circuits 1391, 1392, and 1393 are inputted into the latch circuit 1394.

[0086] 1 / 2 dividing of the output signal CP 1 of said AND circuit 1408 are carried out by 1/2 frequency divider 1384. This dividing signal CP 2 is inputted into a latch circuit 1394 as a latch signal. The output data of a latch circuit 1394 are inputted into switching circuits 1395, 1396, and 1397. Here, indicative datas R1, R2, G1, G2, and B1 and B-2 are stored in the latch circuit 1394 sequentially from the right. If these indicative datas are transmitted to three switching circuits 1395, 1396, and 1397, a change of the predetermined order of a data array will be made. That is, R1 is stored in the right-hand side of the first switching circuit 1395, and G1 is stored in left-hand side. B1 is stored in the right-hand side of the second switching circuit 1396, and R2 is stored in left-hand side. G2 is stored in the right-hand side of the third switching circuit 1397, and B-2 is stored in left-hand side. In addition, the suffixes 1 and 2 given to RGB each data express the order transmitted to the two-step shift register, respectively. Sequential switch-on is carried out, respectively by the gate signals SP1, SP2, and SP3 supplied from the ring counter circuit 1401, and switching circuits 1395, 1396, and 1397 output the indicative datas D6 and D7 of the halved pair.

[0087] In addition, clock signal CP3 supplied to the ring counter circuit 1401 is the signal which carried out dividing of the reference clock signal CK by the frequency divider 1409. The divided indicative datas D6 and D7 are inputted into the first and second X drive circuits 1006 and 1007, respectively, a sequential shift is carried out by the pulse which sets to shift clock signal CL2 dividing clock signal CP3 mentioned above, and the indicative data for one line is transmitted. The division indicative data D6 transmitted to the first X drive circuit 1006 contains R1, B1, and G2, and the division indicative data D7 of another side transmitted to the second X drive circuit 1007 contains G1, R2, and B-2. Vertical division of these indicative datas is carried out by turns so that clearly from drawing. The transmitted indicative data is latched by the latch signal CL 1. The latched indicative data is changed into an analog status signal by the built-in D/A conversion circuit, and is outputted to a matrix drive electrode group. In addition, the latch signal CL 1 is generated by the waveform shaping circuit 1402 which considers Horizontal Synchronizing signal HSC as an input. Other waveform shaping circuits 1403 generate the frame signal FRM by considering Vertical Synchronizing signal VSC as an input, are supplied to Y drive circuit, and serve as initiation data of a scan signal. Moreover, 1 / 2 dividing of the frame signal FRM are carried out by 1/2 frequency divider 1404, it turns into the alternating current reversal signal M, controls the polarity reversals of the driver voltage impressed to liquid crystal, and performs an alternating current drive.

[0088] Data transfer is performed in the form where the analog status signal D4 was once changed into digital display data by the A/D-conversion circuit 1038 so that clearly from the explanation mentioned above. Therefore, it is possible to prevent effectively attenuation of the signal component which occurs during data transfer. Moreover, an indicative data is halved and is supplied to X drive circuits 1006 and 1007 of a pair. Therefore, the frequency of a transfer clock can be made half compared with the former.

[0089] Drawing 6 is the block diagram showing the concrete configuration of first X drive circuit 1006. In addition, it has the configuration with the same said of second X drive circuit 1007. X drive circuit 1006 consists of a 4 bit-parallel shift register circuit 1061, a latch circuit 1062, and a D/A conversion circuit

1063 so that it may illustrate. The sequential shift of the inputted 4-bit parallel data D6 is carried out by shift clock signal CL2. The frequency of this shift clock signal CL2 is compared with the former, and is good in one half. When the data for one line are transmitted, it is latched by the latch signal CL 1. After the level conversion of the latched data is carried out, they are changed into an analog status signal by the D/A conversion circuit 1063, and output driver voltage. This D/A conversion circuit 1063 makes the high voltage HV and a low battery LV the source of driver voltage, and it is controlling them so that the polarity of analog driver voltage is reversed according to the polarity-reversals signal M. Furthermore, this polarity-reversals signal M is impressed also to the common electrode arranged on the post-opposite substrate by which the level conversion was carried out, and can realize the alternating current-ized drive of liquid crystal. Thus, at this example, digital data is impressed to the back liquid crystal layer changed into the analog signal in a culmination. Therefore, there is no **** which attenuation produces in a middle signal transfer phase.

[0090] Drawing 7 is also the circuit diagram showing one example of this invention. In drawing 7, 2020 and 2021 are CCD image pick-up equipment which photos the image for a right eye and left eyes respectively. 2022 and 2023 are the VTR recording devices for recording the image data of said image pick-up equipment. 2024 is an image generator like the videodisk for generating image DEDA of a right eye and a left eye. 2025 is a switch for choosing which equipment or changing data. 2026 and 2027 are RF modulators which change image data into the signal for transmitting by wireless. 2028 and 2029 are the amplifying circuits for amplifying the signal of said RF modulator. 2030 and 2031 are the receiving circuits for receiving the transmitted video signal. 2032 and 2033 are the indicative-data generating circuits for changing the received signal and generating an indicative data. 2034 and 2035 are the drive circuits for driving the pixel array sections 2036 and 2037.

[0091] It is constituted as mentioned above. Here, the case where stereoscopic vision of the picture signal picturized by CCD image pick-up equipment is carried out by display devices 2036 and 2037 is explained. The picture signal which was photoed by the CCD image pick-up equipments 2020 and 2021 when said switch was connected to S1 terminal and which are a right eye and a left eye respectively is inputted into said RF modulators 2026 and 2027. The picture signal signal mixed with the subcarrier by said RF modulators 2026 and 2027 is amplified by amplifying circuits 2028 and 2029, and a video signal is transmitted from an antenna. Said video signal is received from the antenna of receiving circuits 2030 and 2031. It separates into color data and the received video signal generates an indicative data by the indicative-data generating circuits 2032 and 2033. The image respectively picturized by said CCD image pick-up equipments 2020 and 2021 is displayed on the pixel array section of a right eye, and the pixel array section of a left eye by inputting the indicative data of said indicative-data generating circuits 2032 and 2033 into the drive circuits 2034 and 2035, and driving the pixel array sections 2036 and 2037. So, it becomes possible to see in three dimensions.

[0092] Drawing 8 (a) and drawing 8 (b) are the circuit diagrams showing the transmitting side and receiving side of a display system by the side of the right eye in said stereoscopic vision display. In drawing 8 (a) The subcarrier oscillator circuit 2208 for generating the AM / mixing circuit 2207 for RF modulator 2026 carrying out AM of the amplifying circuit 2206 and picture signal which amplify the picture signal of CCD image pick-up equipment 2020, and mixing with a carrier signal, and a carrier signal, The audio signal of a sound source 2201 FM modulation / mixing circuit 2204 for mixing FM modulating signal of the FM modulation circuit 2203 for carrying out FM modulation of the audio signal amplifying circuit 2202 for amplifying, and the audio signal, and said FM modulation circuit 2203 with a carrier signal, and its output It is constituted by the mixing low pass filter circuit 2209 for mixing and carrying out the low pass filter of the output of the band-pass-filter circuit 2205 for carrying out a bandpass, and said band-pass-filter circuit 2205, and the output of said said AM / mixing circuit 2207. The output signal of said mixing low pass filter circuit 2209 turns into a video signal, is amplified by the RF amplifying circuit 2028, and is transmitted by the antenna 2221.

[0093] In drawing 8 (b), the tuning circuit 2210 of a receiving circuit 2030 receives a video signal using a

receiving antenna 2222. The video signal received by the tuning circuit 2210 is inputted into the carrier-signal processing circuit 2211. Here, it amplifies, and band pass amplification of the video signal is carried out, it is inputted into the color decoder circuit 2212, performs a color recovery and a color matrix, and outputs a color video signal. The color synchronous circuit 2213 carries out armature-voltage control of the oscillation frequency with the output which carried out phase detection of a burst signal and the crystal control oscillation signal, and performs color synchronization by inputting into said carrier-signal processing circuit 2211 and a color decoder circuit. It is inputted into the red of said color decoder circuit 2212, blue, green color output R-Y, B-Y, and the G-Y indicative-data generating circuit 2214, and analog-to-digital conversion of the video signal is carried out, and it is outputted. The output of said indicative-data generating circuit 2214 performs a digital to analog for the digital value inputted into X drive circuit 2219 in each output stage, outputs the driver voltage of an analog quantity, and drives 2220 for the pixel array section.

[0094] The control circuit 2215 which generates the timing signal of a display generates the alternating current-ized reversal signal for supplying the reversal signal of an alternating current-ized drive to a timing signal and said said indicative-data generating circuits, such as an indicative-data shift clock signal required in order to make Y drive circuit 2218 and said X drive circuit 2219 drive, a frame signal, and a data latch signal. And said Y drive circuit 2218 drives the drive electrode of the Y-axis of the pixel array section 2220 by line sequential scanning, and performs image display. The light source component 2217 arranged at the tooth back of said pixel array section is fluorescence tubing, and is driven by the light source component drive circuit 2216.

[0095] Next, with reference to drawing 9 and drawing 10, the manufacture approach of the single crystal semiconductor mold image display device concerning this invention is explained to a detail. First, in the process A of drawing 9, the quartz-glass substrate 1101 and the silicon single crystal semiconductor substrate 1102 are prepared. For this silicon single crystal semi-conductor substrate 1102, it is desirable to use the silicon wafer of high quality used for LSI manufacture, that crystal orientation has the uniformity of the range of $\langle 100 \rangle$ 0.0° ~ 1.0° , and that crystal lattice defect consistency is 2 500 pieces/cm. It is the following. Smooth finishing of the front face of the prepared quartz-glass substrate 1101 and the front face of the silicon single crystal semi-conductor substrate 1102 is carried out first at a precision. Then, thermocompression bonding of both the substrates of each other is carried out by carrying out superposition heating of both sides by which smooth finishing was carried out. Both the substrates 1101 and 1102 fix firmly mutually by this thermocompression bonding processing.

[0096] Next, in Process B, the front face of a silicon single crystal semi-conductor substrate is ground. Consequently, the silicon single crystal semi-conductor layer 1103 of the thin film ground to desired thickness is formed in the front face of the quartz-glass substrate 1101. The compound substrate of the two-layer structure constituted by the quartz-glass substrate 1101 used as an electric insulation layer and the silicon single crystal semi-conductor layer 1103 is obtained. In addition, in order to obtain the silicon single crystal semi-conductor layer 1103, it may replace with polish processing and etching processing may be performed. Thus, since the quality of a silicon wafer is saved as it is, the silicon single crystal semi-conductor layer 1103 of the obtained thin film can obtain the compound substrate ingredient which was extremely excellent about the uniformity and the lattice defect consistency of crystal orientation. On the other hand, since there are many lattice defects and crystal orientation is not uniform, either, the single crystal thin film obtained by recrystallization of a polycrystalline silicon thin film like before does not fit LSI manufacture.

[0097] Then, in Process C, thermal oxidation processing of the front face of the silicon single crystal semi-conductor layer 1103 is carried out, and silicon oxide 1104 is deposited on the whole surface. Moreover a chemical-vapor-deposition method is used and the silicon nitride 1105 is deposited. Furthermore, the resist 1106 by which patterning was carried out to the predetermined configuration on it is covered. Etching of the silicon nitride 1105 and silicon oxide 1104 is performed through this resist 1106, and it leaves only a component field. Then, in Process D, after removing a resist 1106, thermal

oxidation processing of the silicon single crystal semi-conductor layer 1103 is performed by using as a mask the silicon oxide 1104 and the silicon nitride 1105 which cover a component field, and field oxide 1107 is formed. The silicon single crystal semi-conductor layer 1103 is left behind to the field surrounded by field oxide 1107, and a component field is constituted. In the state of illustration, the silicon oxide 1104 and the silicon nitride 1105 which were used as a mask are removed.

[0098] Next, in the process E of drawing 10, thermal oxidation processing is performed again and gate oxide 1108 is formed in the front face of the silicon single crystal semi-conductor layer 1103. Next, in Process F, the polycrystalline silicon film accumulates by the chemical-vapor-deposition method. This polycrystalline silicon film is alternatively etched through the resist 1110 by which patterning was carried out to the predetermined configuration, and the polycrystal silicon-gate electrode 1109 is formed on gate oxide 1108.

[0099] In Process G, after removing a resist 1110, the ion implantation of impurity arsenic is performed through gate oxide 1108 by using the polycrystal silicon-gate electrode 1109 as a mask, and the source field 1111 and the drain field 1112 are formed in a silicon single crystal semi-conductor layer. Consequently, the gate electrode 1109 sets caudad and the channel field 1113 where impurity arsenic is not poured in between the source field 1111 and the drain field 1112 is formed.

[0100] Finally, a part of gate oxide 1108 on a source field is removed, opening of the contact hole is carried out in Process H, and the source electrode 1114 is connected here. Similarly a part of gate oxide 1108 on a drain field is removed, opening of the contact hole is carried out, and the pixel electrode 1115 is formed so that this part may be covered. This pixel electrode 1115 is constituted by the transparence electrical conducting material which consists of ITO etc. In addition, the field oxide 1107 arranged at the pixel electrode 1115 bottom is also transparent, and the quartz-glass substrate 1101 arranged further at the bottom is also transparent. Therefore, 3 layer structures which consist of the pixel electrode 1115, field oxide 1107, and a quartz-glass substrate 1101 are transparent substrates optically. In addition, although not illustrated, the opposite substrate with which the common electrode and the color filter were formed after this is pasted up, enclosure restoration of the liquid crystal layer is carried out into a gap, and a single crystal semiconductor mold image display device is completed.

[0101] Although the example mentioned above shows only manufacture of TFT which constitutes a pixel switching element, TFT contained in the circumference circuit section constituted from a drive circuit, an indicative-data generating circuit, a control circuit, etc. by coincidence is also formed in a silicon single crystal semi-conductor layer. The description matter of this invention is that the circumference circuit section is formed in a single crystal half conductor layer. Therefore, although you may form in a single crystal half conductor layer, of course about a pixel switching element, it may replace with this and you may constitute using a polycrystal semi-conductor thin film or an amorphous semiconductor thin film partially. Moreover, the display consists of examples mentioned above for the opposite substrate in piles in the substrate front-face side in which the pixel array section and the circumference circuit section were formed. However, after this invention is not restricted to this structure and imprints the pixel array section and the circumference circuit section to other substrates, you may make it paste up an opposite substrate to a flat rear-face side.

[0102] In addition to the switching element contained in the pixel array section, in the example mentioned above, all the circumference circuit sections consisted of MOS transistors. However, it may be desirable to make an MOS transistor and a bipolar transistor intermingled depending on the case, and to form the circumference circuit section. When a single crystal half conductor layer is used, this hybrid structure is also possible, and drawing 11 is the mimetic diagram showing the cross-section structure at the time of forming an NPN bipolar transistor and the N-channel MOS transistor on the same substrate. The silicon single crystal semi-conductor layer 1103 is formed in the front face of the quartz-glass substrate 1101 of electric insulation, and the above-mentioned compound substrate is constituted so that it may illustrate. The MOS transistor of N type is formed in this right half field, and NPN bipolar transistor formation is carried out in the left half field. An NPN transistor and the N-channel MOS

transistor can be formed in coincidence so that clearly from drawing. First, it is P- to the silicon single crystal semi-conductor layer 1103 of N-mold. The base diffusion layer of a mold is established. The emitter (E) field of N+ mold is formed in this base diffusion layer. P- By the CMOS process, the base (B) field of P+ mold formed in the base diffusion layer of a mold is diffused in P well and coincidence of the N-channel MOS transistor, and can be formed. The emitter region of N+ mold can be formed in N+ mold source (S) field and the drain (D) field, and coincidence of the N-channel MOS transistor.

[0103] Drawing 12 is the typical sectional view showing the example of structure of a single crystal semiconductor mold light valve cel. A light valve cel has the flat panel structure which stuck the upper substrate 4041 and the lower substrate 4042 by the resin sealant 4043, and enclosure restoration of the liquid crystal layer 4044 is carried out into the gap of both the substrates 4041 and 4042 so that it may illustrate. The counterelectrode 4045 is extensively formed in the internal surface of the upper substrate 4041.

[0104] The lower substrate 4042 has a laminated structure and the electric insulation base material layer 4046, the glue line 4047, the protective layer 4048, and the insulator layer layer 4049 have piled it up sequentially from the bottom. The silicon single crystal semi-conductor layer 4050 by which patterning was carried out to the predetermined configuration is formed in the rear-face side of the transparent insulator layer layer 4049, and the switching element 4051 which consists of an insulated-gate electric field effect mold transistor by making this into an active region is formed. Patterning formation of the pixel electrode 4052 which becomes the part from which the silicon single crystal semi-conductor layer 4050 was removed from the transparence electric conduction film is carried out. moreover, the wiring pattern 4053 which carries out electrical connection of each switching element 4051 and the circumference circuit (not shown) mutually is also formed, and it was formed in the front-face side of the insulator layer layer 4049 -- it takes out and is led to the electrode 4054.

Corresponding to the switching element 4051, patterning formation of the light-shielding film 4055 is carried out at the front-face side of the insulator layer layer 4049. This single crystal semiconductor mold light valve cel has imprint mold structure, and the pixel array section and the circumference circuit section (not shown) are located in the rear-face side of the insulator layer layer 4049 so that clearly from drawing. In addition, as for this invention, it is needless to say that you may be the usual structure where it is not restricted to this and the pixel array section etc. was formed in the front-face side. In addition, when it considers as an imprint mold, it is possible it to be not only convenient on a cel assembly, but for the front face which the insulator layer layer 4049 exposed to become flat, and to use this exposure as an electrode ejection field.

[0105] Drawing 13 is process drawing showing an example of the manufacture approach of the imprint mold light valve cel shown in drawing 12 . First, the compound substrate 4061 is prepared in Process A. This compound substrate 4061 has the structure which stuck the silicon base material 4062 and the silicon single crystal semi-conductor layer 4063 of each other in the insulator layer layer 4064 which consists of diacid-ized silicon etc. After the silicon single crystal semi-conductor layer 4063 pastes up the silicon bulk wafer used for the usual LSI device manufacture, it was thin-film-ized by polish processing or etching processing, and is equipped with high quality equivalent to a silicon bulk wafer. Next, IC process is performed in Process B and accumulation formation of the circumference circuit section is carried out simultaneous and in one at a switching element list. In addition, illustration shows only the switching element. Patterning of the silicon single crystal semi-conductor layer 4063 is carried out to a predetermined configuration, and a switching element 4065 is formed by making this into an active region. The pixel electrode 4066 by which patterning was carried out to the predetermined configuration is formed in the part from which the silicon single crystal semi-conductor layer 4063 was removed. Furthermore, the protective coat 4067 which consists of diacid-ized silicon etc. is covered as passivation. Then, a glass substrate 4069 is joined through the glue line 4068 which consists of a diacid-ized silicon paste etc. in Process C. Furthermore, in Process D, etching removes the lower silicon base material 4062, and the insulator layer layer 4064 bottom is exposed extensively. Thus, the pixel array

section and the circumference circuit section are imprinted from the original silicon base material 4062 at a glass substrate 4069 side. Finally in Process E, the light-shielding film 4070 by which patterning was carried out to the predetermined configuration is formed in the inferior surface of tongue of the exposed insulator layer layer 4064, and a switching element 4063 is shaded from external incident light. Furthermore, the opposite substrate 4072 is pasted up through the resin sealant 4071, enclosure restoration of the liquid crystal layer 4073 is carried out into a gap, and a single crystal semiconductor mold light valve cel is completed.

[0106] Drawing 14 is the sectional view showing the concrete example of structure of a single crystal semiconductor mold light valve. The light valve has the flat panel structure which joined mutually one transparence substrate 5021 and the transparence substrate 5022 of another side through the predetermined gap. Into the gap of both substrates, enclosure restoration of the liquid crystal layer 5028 is carried out. Moreover, the closure of this gap is carried out with the resin seal 5029. The lower transparence substrate 5022 consists of a glass plate etc., and the counterelectrode 5030 is extensively formed in the internal surface. Moreover, the polarizing plate 5031 is stuck on the outside surface.

[0107] The upper transparence substrate 5021 has the laminated structure, and the transparence insulator layer 5032 is located in the lowest layer. Accumulation formation of the circumference circuits (illustration abbreviation), such as the pixel electrode 5022, a switching element 5023, X driver, and Y driver, is carried out on this transparence insulator layer 5032. Unlike the usual structure, this light valve is an imprint mold and is later explained to a detail about the manufacture approach. In addition, this invention may be the usual structure where it is not restricted to the light valve of an imprint mold, and the pixel array section and a circumference circuit were formed in the substrate front face, of course. A switching element 5023 consists of an insulated-gate electric field effect mold transistor which makes an active region the silicon single crystal semi-conductor layer 5033 by which patterning was carried out to the predetermined configuration. The drain electrode is connected to the corresponding pixel electrode 5022, and the gate electrode 5034 is arranged on the channel formation field of a transistor through gate dielectric film. Furthermore, on the transparence insulator layer 5032, the wiring pattern 5035 which consists of metal aluminum etc. is formed. Electrical connection of this wiring pattern 5035 is carried out to the source electrode of a switching element 5023. Furthermore, it connects also with the pad takeoff connection 5036. In addition, although not illustrated, electrical connection of the wiring pattern 5035 is carried out also to the circumference circuit section. The protective coat 5037 was formed in the front face of the transparence insulator layer 5032, the glass base material 5039 has joined through the adhesives layer 5038 on it, and damage by mechanical stress is prevented. The polarizing plate 5040 is stuck on it.

[0108] Through the transparence insulator layer 5032, patterning formation of the light-shielding film 5041 is carried out so that it may have consistency with a switching element 5023. A light-shielding film 5041 has controlled optical leakage current while it intercepts incident light and prevents malfunction of a switching element 5023. In addition, he is trying for this light-shielding film 5041 to cover not only a switching element but the circumference circuit section. The light-shielding film 5041 consisted of for example, metal aluminum, silver, etc., and is equipped with light reflex nature. Therefore, when it includes in a projector, light source light is not absorbed but it reflects. For this reason, heating by light absorption can be suppressed and the temperature rise of a light valve can be controlled effectively. In addition, in this example, while patterning formation is carried out and the light reflex nature light-shielding film 5042 of the addition also to the interface of the binder layer 5038 and the glass base material 5039 shades a switching element 5023 from the upper and lower sides to abbreviation completeness, the temperature rise is prevented effectively.

[0109] As explained above, since whenever [charge transfer] is formed in the very high silicon single crystal semi-conductor layer 5033, a switching element 5023 can constitute the light valve which has high-speed signal responsibility. Furthermore, since circumference circuits, such as X driver and Y driver, can be formed in a switching element 5023 and coincidence at the same silicon single crystal semi-

conductor layer, a highly efficient light valve can be obtained. In addition, in this example, although the polarizing plates 5031 and 5040 of a pair are used, it replaces with the usual pneumatic liquid crystal by which twist orientation was carried out as electrooptic material, and if the polymer distributed liquid crystal which distributed liquid crystal in polymeric materials is used, it is not necessary to use a polarizing plate.

[0110] Next, with reference to drawing 15, the manufacture approach of the single crystal semiconductor mold light valve concerning this invention is explained. The compound substrate which has a predetermined laminated structure in Process A first is prepared. This sticks the silicon single crystal semi-conductor layer 5053 of a thin film through the transparence insulator layer 5052 which consists of diacid-ized silicon on a silicon substrate 5051. A silicon substrate 5051 is backed in order to maintain the mechanical strength at the time of performing polish processing or etching processing of the single crystal half conductor layer 5053.

[0111] Next, IC process is performed at Process B. First, patterning of the silicon single crystal semi-conductor layer 5053 is carried out to a predetermined configuration, and a component field is prepared. Accumulation formation of the insulated-gate electric field effect mold transistor which applies IC process to this component field, and constitutes X driver of a switching element 5054 or the circumference, Y driver, etc. is carried out. Moreover, patterning formation of the transparence electric conduction film, such as ITO, is carried out, and the pixel electrode 5055 is formed in the part which the front face of the transparence insulator layer 5052 exposed as a result of removing alternatively the silicon single crystal semi-conductor layer 5053. Finally, the whole substrate is covered with a protective coat 5056.

[0112] Then, in Process C, a glass substrate 5058 is stuck through the adhesives layer 5057 which consists of diacid-ized silicon etc. In addition, in this case, patterning formation of the light reflex nature light-shielding film 5059 is beforehand carried out so that it may have consistency with a switching element 5054 in the adhesion side interface of a glass substrate 5058. Next, in Process D, the rear face of the transparence insulator layer 5052 which removes a silicon substrate 5051 extensively by etching, and consists of diacid-ized silicon is exposed completely. Thus, the pixel array section and the circumference circuit section (not shown) of a switching element 5054 or pixel electrode 5055 grade are imprinted from a silicon substrate 5051 side at a glass substrate 5058 side.

[0113] Finally in Process E, a liquid crystal cell assembly is performed. First, to the exposure of the transparence insulator layer 5052, patterning formation of the light-shielding film 5060 of light reflex nature is carried out so that it may have consistency with a switching element 5054. Next, the opposite glass substrate 5062 is stuck through the resin sealant 5061. Finally, enclosure restoration of the liquid crystal layer is carried out into the gap prepared between the opposite glass substrate 5062 and the transparence insulator layer 5052. In addition, although not illustrated, the counterelectrode is beforehand formed in the internal surface of the opposite glass substrate 5062. Moreover, laminating formation also of the color filter is carried out depending on the case. With imprint structure which was mentioned above, since a liquid crystal cell assembly is performed to the exposure of the very flat transparence insulator layer 5052, the liquid crystal panel excellent in a stacking tendency or the homogeneity of a gap is obtained. Moreover, it is also possible to form a circuit wiring pattern in coincidence using a flat exposure.

[0114] Drawing 16 is the typical sectional view showing the 2nd example of the single crystal semiconductor mold light valve concerning this invention, and shows the example in which the photovoltaic cell was included. In addition, in order to make an understanding of drawing easy, the liquid crystal cell and the opposite substrate are omitting illustration. The substrate used for this light valve has the laminated structure, and the transparence insulator layer 5071, the silicon single crystal semi-conductor layer 5072, the adhesives layer 5073, and the glass base material 5074 have piled it up in order. This example is also an imprint mold and the pixel array section and the circumference circuit section (illustration abbreviation) are formed in the silicon single crystal semi-conductor layer 5072 in

one. In addition, the photovoltaic cell 5075 which becomes the silicon single crystal semi-conductor layer 5072 from PN-junction diode is formed in coincidence as a description matter of this example. Two or more photovoltaic cells 5075 are formed, and are electrically insulated by the component separator 5076 which consists of diacid-ized silicon etc., respectively. Therefore, it is possible to carry out the series connection of the photovoltaic cell 5075, and it is possible to take out the output voltage of request level direct picking. In addition, in order to connect each photovoltaic cell 5075 mutually, patterning formation of the metal wiring 5077 is carried out, and it is prepared on the component separator 5076. Light is received by the photovoltaic cell 5075, and photo electric conversion of the incident light from the light source section (not shown) is carried out, and it can acquire desired electromotive force.

[0115] Drawing 17 is the representative circuit schematic of the structure shown in drawing 16. Series connection only of the number predetermined in the photovoltaic cell 5075 which consists of PN-junction diode is carried out. The electromotive force of one photovoltaic cell is 0.7V, and if 25 – 30 piece series connection of this is carried out, it can obtain the supply voltage of 15V–20V directly. The voltage stabilizer 5078 is connected to the both ends of the photovoltaic cell 5075 by which series connection was carried out. This consists of combination of the electrical-potential-difference detector 5079 and the voltage adjustment circuit 5080. Accumulation formation also of these circuits can be carried out at a silicon single crystal semi-conductor layer. Furthermore, parallel connection of the zener diode 5081 and the stabilization capacitor 5082 for protection is carried out to the both ends of the photovoltaic cell 5075 by which series connection was carried out. Finally, the circumference circuit 5083 of a single crystal semiconductor mold light valve is connected internally by the both ends of this stabilization capacitor 5082, and supply of supply voltage is received. Thus, in this example, it considers as the structure which carries out photo electric conversion of a part of light source light, and can support itself in the supply voltage of a light valve, and the improvement of energy use effectiveness is aimed at.

[0116] Drawing 18 is the mimetic diagram showing the pattern configuration of each photovoltaic cell formed in the silicon single crystal semi-conductor layer. He adjusts the P type field and the N type field mutually in the shape of a ctenidium, and is trying to take a large plane-of-composition product so that it may illustrate. Moreover, the electrode is prepared so that a ctenidium pattern may be met. By the component separator prepared by partial oxidation of a silicon single crystal semi-conductor layer, it can dissociate completely mutually and the photovoltaic cell which has this structure makes series connection possible.

[0117] Drawing 19 is the typical sectional view showing the 3rd example of the single crystal semiconductor mold light valve concerning this invention. A light valve 5091 is adjoined and the micro-lens array 5092 is carried. In addition, the light valve 5091 expresses typically the non-pixel section 5094 covered by the light reflex nature light-shielding film 5093 and the pixel section 5095 in which a pixel electrode is located, in order to make illustration easy. Each micro lens 5096 contained in the micro-lens array 5092 is formed so that it may have consistency in the pixel section 5095. It is condensed by each micro lens 5096 and the light source light which carried out incidence to the whole front face of the micro-lens array 5092 illuminates only the pixel section 5095 alternatively. Therefore, without irradiating the non-pixel section 5094, light source light serves as the effective flux of light which illuminates the pixel section 5095 altogether, and its lightness of a projection image improves notably. Moreover, since the part to which the amount of transmitted lights increases, and the quantity of light absorbed by the light valve 5091 decrease according to this structure, it is also possible to prevent a temperature rise effectively.

[0118] Drawing 20 is the mimetic diagram showing the modification of the 3rd example shown in drawing 19, and has the same structure fundamentally. In order to make an understanding easy, the corresponding reference number is given to drawing 19 and a part. A different point is that the transparence glue line 5098 intervenes between the micro-lens array 5092 and the substrate 5097 of

one of the two of a light valve 5091. This transparence glue line 5098 has the refractive index smaller than the refractive index of the optical material which constitutes the micro-lens array 5092, and can improve the rate of condensing of light source light further. In addition, the micro-lens array 5092 can be formed with injection molding. Or it is also possible to use the micro-lens array of a refractive-index distribution pattern.

[0119] Drawing 21 is the sectional view of the small image display device of this invention. The liquid crystal 460 enclosed with the gap of a drive circuit, a circumference circuit, etc. which were formed in the single-crystal-silicon thin film layer, the 1st transparence substrate 420 which has the pixel array section, and the 2nd transparence substrate 430 which has a common electrode in drawing 21 , The display device which consists of polarizing plates 440 and 410 with which the said 1st and 2nd transparence substrate 420 and 430 was installed up and down is installed in the interior of the 1st closure substrate 480 of the sealing closure mold which consists of ceramic material with EL light source component 300 and a transformer 310, and is being fixed by the binder. Are prepared by the connection lead electrode 490 and it is in said 1st closure substrate 480. This connection lead electrode 490 is connected to the input terminal electrode of aluminum installed on said 1st transparence substrate 410 by wire bonding of the thin gold streak 470. The 2nd closure substrate 500 for covering said 1st closure substrate 480 has the structure held with the insulating material 510 of plastics or ceramic material in transparence substrates, such as plastics or glass. And these 1st and 2nd closure substrates 480,500 are performing the sealing closure for said display device and the light source component 300 by the sealing compound 520 into nitrogen-gas-atmosphere mind.

[0120] Drawing 22 is a sectional view at the time of using the small fluorescent lamp (floor line light source component) 400 as a light source component. Since the same number shows the same structure as said drawing 21 , the same explanation is omitted. In drawing 22 , the metal condensing plate 550, floor line light source component 400, the light guide plate 530, and the reflecting plate 540 differ from the example of drawing 21 . floor line light source component 400 is installed in the side edge of a display device. It is condensed with the metal condensing plate 550, and the synchrotron orbital radiation from said floor line light source component 400 is led to a light guide plate 530. It is reflected by the reflecting plate 540 and the light drawn with the light guide plate 530 can irradiate said display device. In addition, not only the application to the viewfinder of a 8mm camera but the application to a home monitor or various industrial monitors for crime prevention etc. is possible for the example of this invention.

[0121] Drawing 23 is the sectional view showing the mounting structure of the solid image display device of this invention. In drawing 23 , the display device with which the liquid crystal 2016 of the electro-optics-matter was enclosed by the 1st transparence substrate 2401 and the 2nd transparence substrate 2421 is installed in the interior of the case 2402 formed with an insulating material like a ceramic ingredient or plastic material, and is being fixed by the binder 2415. The electrode lead 2403 for introducing supply voltage or a required electrical signal is established, and said case 2402 is connected to the drive circuit and other circumference circuits which were formed in said 1st transparence substrate 2401 with the thin line of Au wire. It is constituted by the light source component components currently fixed to the maintenance plate 2409 for holding the condensing plate 2420 for condensing the reflecting plate 2408 for reflecting the light guide plate 2406 for drawing the light source component 2407 and exposure light, and light in the low section of said fixed display device, and light, and these.

[0122] Moreover, the transparent covering material 2413 constituted with glass or plastic material and said covering material 2413 are held in the upper part of said display device, and there is a protection frame 2412 formed by the ceramic or plastics from the upper part in said display device in order [alias a wrap] are alike and to protect more in it. Said protection frame 2412 protects the display device installed in the interior of said case 2402 by pasting up with adhesives 2414. Moreover, said light source component component constitutes the display of the unification structure of a display device and a light source component by fixing the maintenance hole 2410 of said maintenance plate 2409, and the

maintenance hole 2405 of a case 2402 with a screw 2411. Moreover, although a transparent ingredient is sufficient as said transparent covering material 2413, in order to expand a display optically and to see it, it is also possible to use the lens formed with plastics or glass.

[0123] Drawing 24 is the mimetic diagram showing the fundamental configuration of the IC package mold single crystal semiconductor light valve component concerning this invention. (A) is a perspective view, (B) is a sectional view and (C) is a top view. First, as shown in (A), this component has the IC package structure which fabricated the light valve cel 4001, the connector terminal 4002, and the package member 4003 in one. In addition, about the light valve cel 4001, only the pixel array section can view now from a window part 4004, and other parts are shaded by the structured division of the package member 4003. That is, while carrying out the protection-from-light mold of except for the pixel array section completely and preventing the optical incidence to a circumference circuit, the internal light valve cel is reinforced physically. The package member 4003 consists for example, of black mold resin mold goods. Or ceramic mold goods may be used, and it pastes up and unifies by resin to the internal light valve cel 4001 in this case. The connector terminal 4002 can consist of two or more contact pins, and can be easily mounted by soldering etc. to the circuit board like the usual IC device contact pin.

[0124] As shown in the sectional view of (B), the light valve cel 4001 consists of electrooptic material 4007 with which at least one of the two with which opposite arrangement was carried out mutually was arranged on the substrates 4005 and 4006 of a transparent pair, and both gap. Liquid crystal etc. can be used as this electrooptic material 4007. The pixel array section and the circumference circuit section which drives this are prepared in the internal surface of one substrate 4006 in one. The counterelectrode is prepared in the internal surface of the substrate 4005 of another side. In addition, depending on the case, a color filter may be formed in piles to a counterelectrode. Accumulation formation of said circumference circuit section is carried out at the single crystal half conductor layer prepared in the electric insulation base material. Hereafter, the light valve cel which has this configuration is made to call a single crystal semiconductor mold light valve cel. The endocyst of this light valve cel 4001 is completely carried out by the package member 4003, and a compact reinforcement structure is acquired physically. Moreover, the cover glass member 4008 has fitted into the window part 4004 which carried out opening to vertical both the principal planes of the package member 4003 in one, respectively. Moreover, the connector terminal 4002 has the end by which electrical connection was carried out to the circumference circuit section of said light valve cel 4001, and the other end projected from the package member 4003.

[0125] As shown in the top view of (C), from the main front face of the package member 4003, only the pixel array section 4009 of a light valve cel is exposed through a window part 4004, and the circumference circuit section is shaded completely. There is no **** of this 4009 pixel array section which the cover glass member 4008 covers and breakage etc. produces as mentioned above. Thus, it is very compact, and unification or the IC package mold single crystal semiconductor light valve component made solid is easy handling, and mounting structure is also simple [a component] while it is excellent in dependability. For example, it is possible by building the KONETAKU terminal 4002 into a socket to perform installation and electrical connection to coincidence.

[0126] With reference to drawing 25 thru/or drawing 35 , various modifications, the example, or the example of amelioration of an IC package mold single crystal semiconductor light valve component concerning this invention is explained below. In addition, the fundamental configuration is the same as that of the IC package mold light valve component shown in drawing 24 , and in order to make an understanding easy, it has given the corresponding reference number to the part. First, in the example of structure shown in drawing 25 , from the side edge side of the package member 4003, the connector terminal 4002 projects and is prepared by arrangement parallel to the light valve cel 4001. Especially this connector terminal array structure is suitable for the structure which includes an IC package mold light valve component in a socket directly. The connector terminal 4002 consists of a leadframe and electrical connection of the end is carried out to the circumference circuit section of the light valve cel

4001 by wirebonding. Connection is carried out to the ejection electrode (reference number 4054 reference of drawing 12) specifically prepared in the front face which one substrate 4006 of the light valve cel 4001 exposed. The light valve cel 4001 and a leadframe are united, and are set to metal mold, and a package completes them by carrying out injection molding by black mold resin.

[0127] In the example of structure of drawing 26 , from the bottom main front face of the package member 4003, the connector terminal 4002 projects and is prepared by the arrangement which intersects perpendicularly with the light valve cel 4001. The end of the connector terminal 4002 is welded to the ejection electrode formed in the front face which one substrate 4006 of the light valve cel 4001 exposed. This connector terminal array carries a package in the circuit board, and when making soldering connection, it is suitable. In addition, as a dotted line shows, the connector terminal 4002 of your projecting and preparing in the bottom main front face instead of a bottom main front face of the package member 4003 is natural.

[0128] In the example of structure shown in drawing 27 , the package member 4003 is in a light valve cel, abbreviation, etc. by carrying out, and it has thickness. Compared with the example of structure shown previously, thin-shape-izing is more possible. However, with this structure, the glass substrates 4005 and 4006 of the pair of the light valve cel 4001 are exposed from the package member 4003, and the cover glass member is removed.

[0129] In the example of structure of drawing 28 , irregularity is given to the front face of the package member 4003, and surface area is increasing compared with the previous example of structure. This irregularity aims at heat dissipation, and it is effective in order to prevent degradation of the light valve cel by the heat generated inside the package. Furthermore, when an IC package mold light valve component is included in an image projector, it is also possible to prevent effectively the temperature rise inside the package by the exposure of a strong light source light.

[0130] In the example of structure of drawing 29 , the cooling fin 4010 is formed in the external surface of the package member 4003 still more positively. This cooling fin 4010 can be prepared in injection molding and coincidence of the package member 4003. Furthermore, it replaces with a cover glass member, the window part of the package member 4003 is equipped with the infrared filter 4011 for a heat ray cut, and the temperature rise inside a package can be controlled much more effectively.

[0131] In the example of structure of drawing 30 , the infrared filter 4011 mentioned above has composition by which the laminating was carried out to the polarizing plate 4012. in addition, this polarizing plate 4012 -- the alienation from both the substrates 4005 and 4006 of the light valve cel 4001 -- conduction of the heat which is arranged and was absorbed with the infrared filter 4011 is prevented.

[0132] The structure shown in drawing 31 improves further the structure expressed to drawing 30 , and heightens the cooling effect further. That is, the through tube 4013 used as the path of a cooling medium is formed in the package member 4003. The cooling medium in which forcible ventilation was carried out by the fan 4014 grade passes a through tube 4013, and is discharged through the inside of the gap of the light valve cel 4001 and a polarizing plate 4012. Thus, air cooling of the light valve cel 4001 can be performed.

[0133] In the example of structure shown in drawing 32 , the crevice 4015 held for a light valve cel in the package member 4003, enabling free attachment and detachment as shown in (A) is formed. In this example of structure, the mold only of the connector terminal 4002 and the cover glass member 4008 is really beforehand carried out by resin, and the package member 4003 is prepared. In addition, the electrode pad 4016 which flows for the connector terminal 4002 is formed in the level difference section predetermined part of a crevice 4015. Next, as shown in (B), a package is completed very simple by equipping a crevice 4015 with the light valve cel 4001. If the light valve cel 4001 is inserted, it will take out, the electrode and the pad 4016 mentioned above prepared in one substrate 4006 will join, and electrical connection will be obtained. Unlike the example explained previously, the package member 4003 and the light valve cel 4001 are not unified by adhesion or mold, but this example of structure is

exchangeable at a cassette ceremony.

[0134] The example of structure shown in drawing 33 is the same as that of drawing 32 fundamentally. In this example, the structure of the package member 4003 is simplified further and the light valve cel unit which equipped with a polarizing plate, cover glass, etc. beforehand is inserted in a crevice 4015 as it is. In this example of structure, substitution of a light valve cel or a panel is free, for example, if the light valve cel which wrote in the indicative data beforehand is used, it can use like a slide.

[0135] Finally, the IC package structure which incorporated the single crystal semiconductor light valve cel of a mold write-in [electric] and the mold light valve cel write-in [optical] in one is explained. First, in order to make an understanding of this example of structure easy, with reference to drawing 4034, the mold light valve cel 4017 write-in [optical] is explained briefly. This mold light valve cel 4017 write-in [optical] has the flat panel structure which pinched the ferroelectric liquid crystal 4171 which has a memory function with the transparence substrates 4172 and 4173 of a pair. It writes in the outside surface of one transparence substrate 4172, and light carries out incidence, it reads to the outside surface of the transparence substrate 4173 of another side, and light carries out incidence. The laminating of the photoconductive layer 4175 and the dielectric mirror film 4176 which become order from a transparent electrode 4174, an amorphous silicon, etc., and the orientation film 4177 is carried out to the internal surface of the writing side substrate 4172. On the other hand, a transparent electrode 4178 and the orientation film 4179 are formed in the internal surface of the read-out side substrate 4173 in order. The ferroelectric liquid crystal 4171 pinched by the orientation film 4177 and 4179 from both sides presents a bistability condition. This bistability condition can be switched by electrical-potential-difference impression.

[0136] Where a predetermined electrical potential difference is impressed to the transparent electrodes 4174 and 4178 of a pair, if a write-in light is irradiated, resistance of a photoconductive layer 4175 will change locally, the effective voltage exceeding a threshold will be impressed to a ferroelectric liquid crystal 4171, and a stable state will be switched. Thus, image information is written in a ferroelectric liquid crystal 4171. This mold light valve cel write-in [optical] is very highly minute, and has the resolution near a photographic film. On the other hand, in order to read the written-in image information, the linearly polarized light was carried out, it reads, and light is irradiated. Read-out light is reflected by the back dielectric mirror film 4176 which passed the ferroelectric liquid crystal 4171 and received the modulation. This reflected light is detectable as change of optical reinforcement by minding a polarizing plate (not shown).

[0137] Drawing 35 shows the package structure which adjoined mutually and incorporated the mold light valve cel write-in [optical] and the single crystal semiconductor light valve cel of a mold write-in [electric] which were mentioned above. In the abbreviation center section of the package member 4003, the mold light valve cel 4017 write-in [optical] arranges. The single crystal semiconductor light valve cel 4001 is arranged at the writing side. The layered product of an infrared cut filter 4011 and a polarizing plate 4012 is arranged at the whole surface side of this light valve cel 4001, and, on the other hand, the polarizing plate 4012 is arranged at the side. The beam splitter 4018 is included in the mold light valve cel's 4017 write-in [optical] read-out side. The read-out light input-side [of this beam splitter 4018] and read-out optical output side is equipped with the polarizing plate 4012, respectively.

[0138] Various functions and merits can be obtained by combining the light valve cel 4001 of a mold write-in [electric], and the light valve cel 4017 of a mold write-in [optical]. For example, image information can be written in the ferroelectric liquid crystal light valve cel 4017 through the single crystal semiconductor light valve cel 4001 with an electrical signal. That is, alone, although the light valve cel 4017 can do only optical writing, it is enabling electric writing equivalent by combining with the light valve cel 4001. If it puts in another way, it can read with an electrical signal and light can be controlled. Even if the ferroelectricity light valve cel 4017 is a weak write-in light, it can record image information. Therefore, the single crystal semiconductor light valve cel 4001 arranged before that may not bear a strong light. In the configuration shown in drawing 35 R> 5, if a light strong against a read-out

light input is used, magnification of optical reinforcement can be performed. Therefore, it is advantageous when applying to a small projector etc.

[0139] The parallel processing by light becomes possible by taking collating with the image displayed on the single crystal semiconductor light valve cel 4001, and the image recorded on the mold light valve cel 4017 write-in [optical]. A lot of information can be processed in a short time, and the application to an optical computer can be considered. As mentioned above, a panel high definition [the light valve cel using a ferroelectric liquid crystal is very highly minute, and] also as a light valve cel of a mold write-in [electric] in order to pull out the capacity enough is required, and it is required that a pixel dimension should be 5-10 micrometers or less. This point and the single crystal semiconductor mold light valve cel 1 are the only devices which fulfill this condition.

[0140] Below, with reference to drawing 36 thru/or drawing 39 , the light valve for projectors equipped with various cooling means as a next example of this invention is explained. First, a cooling means consists of a heat insulation container 5101 which contains the single crystal semiconductor mold light valve 5100 by the example shown in drawing 36 . This heat insulation container 5101 is equipped with the inlet port 5102 which introduces a compression gas, and the outlet 5103 which discharges a reduced pressure gas, and performs adiabatic-expansion cooling effectively. In addition, a compression gas is supplied with a pump and a reduced pressure gas is attracted through a vacuum system.

[0141] In the example shown in drawing 37 , the cooling means consists of fans 5104 who ventilate the single crystal semiconductor mold light valve 5100 in a cooling gas. This fan 5104 is formed in the both sides of a light valve 5100, respectively, turns a cooling gas to a light valve 5100, and ventilates compulsorily. The ventilated cooling gas is drawn along with a guide 5105, and cools vertical both sides of a light valve 5100 effectively.

[0142] The cooling means is constituted from the container 5106 which contains a light valve 5100, and the cooling system which is open for free passage in this container 5106, and supplies a cooling gas by the example shown in drawing 38 . This cooling system consists of a pump 5107 and piping 5108 which draws a cooling gas. It connects with the container 5106 and the both ends of piping 5108 serve as an inlet and an exhaust port, respectively. The temperature sensor 5109 is attached in the exhaust port side of piping 5108, and feedback control performs temperature control of a cooling gas automatically. As this temperature sensor 5109, a Peltier device can be used, for example. Blast weight with a pump 5107 is controlled according to the output of a temperature sensor 5109. Finally, the cooling means is constituted from the cooling system 5111 which is open for free passage in the container 5110 and this container 5110 which contain a light valve 5100, and supplies a cooling gas as well as the example shown in drawing 38 R> 8 by the example shown in drawing 39 . Both different points from the example shown in drawing 38 are that the feed hopper and exhaust port of a cooling system 5111 are prepared in the same side face of a container 5110. It is possible to use cooling structure of a light valve 5100 as a compact by this configuration.

[0143] Drawing 40 is the mimetic diagram showing the fundamental configuration of the projector concerning this invention. The projector consists of the light source section 5001, a light valve 5002, and projection optics 5003. The light source section 5001 consists of a lamp 5004 and a reflector 5005, and illuminates a light valve 5002 through a condensing lens 5006. Projection optics 5003 contains the magnifying lens etc., carries out expansion projection of the light which passed the light valve 5002 ahead, and displays an image on a screen 5007.

[0144]

[Effect of the Invention] Since the semi-conductor detailed-ized technique was used for the single-crystal-silicon semi-conductor membrane layer formed on the glass substrate according to this invention as mentioned above, it became possible to constitute a display device on the same substrate, and it became possible to unite a display device and a light source component with the same sealing closure mold structure until it resulted in high density in the pixel electrode, the switching transistor, the drive circuit, and the drive circuit of a light source component other than a circumference circuit. So, it

becomes unnecessary to mount a circumference circuit and the drive circuit of a light source component on another circuit board, and low-pricing, a miniaturization, and thin shape-ization not only improved by leaps and bounds, but has effectiveness, such as reduction of the number of connection between circuits, improvement in the dependability by sealing closure structure, and convenience on handling. For this reason, since things can be carried out, there is effectiveness which builds in the indicative-data generating circuit for generating the control circuit and indicative data for generating the timing signal other than a drive circuit as the circumference circuit section on the same substrate that the active-matrix mold image display device of a high definition and high-speed high performance can be constituted extremely.

[0145] Furthermore, using the tooth space of the clearance between drive inter-electrode from each drive circuit of X and Y drive circuit, since this invention is arranging circumference circuits other than said drive circuit, it can aim at downsizing of the 1st substrate, its picking number per one wafer improves, and it has great effectiveness, like cost cut-ization can be performed.

[0146] Moreover, wireless-ization of the solid image display device at the time of attaching to the wearing equipment of the helmet mold which carries out stereoscopic vision of the image with both eyes, or a HEABANDO mold is attained, the problem of distance with the source of a picture signal is solved, and handling becomes easy. Furthermore, it becomes possible to unify a display device and a light source component, and it becomes unnecessary to mount a circumference circuit and the drive circuit of a light source component on another circuit board, and low-pricing, a miniaturization, and thin shape-ization not only improved by leaps and bounds, but has effectiveness, such as reduction of the number of connection between circuits, improvement in the dependability by unification structure, and convenience on handling.

[0147] For example, the single crystal semiconductor mold image display device concerning this invention can be directly linked with an external CCD image sensor, and is suitable for viewfinders, such as a video camera. Moreover, since X drive circuit was divided up and down and configured to the pixel array section, it is effective in it being possible to reduce by half the transfer rate of the shift clock signal which transmits an indicative data, and being able to attain low-power-ization. Moreover, since said X drive circuit is the configuration of changing digital display data into an analog status signal in an output stage, and driving the pixel array section, it is effective in the ability to perform faithful image reconstruction, without attenuating a signal component. Furthermore, the circumference circuit sections, such as a drive circuit, a control circuit, and an indicative-data generating circuit, are arranged on all sides [of a substrate] so that the central pixel array section may be surrounded, and it is specified that a seal field is seen superficially and laps on the circumference circuit section which encloses the pixel array section. Consequently, the center position of the pixel array section will carry out abbreviation coincidence in the center position of a substrate, and the handling on structure is improved and it is effective in a miniaturization and integration being attained. So, not only a viewfinder but great effectiveness -- application expansion as various kinds of objects for small monitors can be aimed at -- is done.

[0148] Furthermore, according to this invention, a single crystal semiconductor mold light valve cel, a connector terminal, and a package member are fabricated in one, and it is considering as IC package structure. Thereby, compact mounting of a light valve cel is attained and it is effective in the ability to obtain sufficient physical reinforcement. It is effective in electric connection being facilitated by building a connector terminal into a socket etc. It is effective in dependability improving by carrying out the seal of the light valve cel completely by the package member. moreover, the thing for which only the pixel array section of a light valve cel is exposed, and the circumference circuit section is covered by the package member -- abbreviation -- the perfect protection-from-light effectiveness can be acquired. The cooling effect can be given by forming a radiational-cooling means in a package member.

[0149] Furthermore, according to this invention, the image projector is constituted using a single crystal semiconductor mold light valve. This single crystal semiconductor mold light valve is effective in

detailed-izing of the pixel array section and the circumference circuit section being possible, and being able to obtain a very high definition projection image compared with the active-matrix mold image display device which used a conventional polycrystal semi-conductor thin film or a conventional amorphous semiconductor thin film. Moreover, by using a light reflex nature ingredient as a light-shielding film which covers the circuit element field of a light valve, light source light is reflected partially and it is effective in the ability to control the temperature rise of a light valve effectively. Moreover, it is effective in the ability to support oneself in supply voltage to the light valve itself using light source light energy by forming a photovoltaic cell in one into a single crystal half conductor layer. Furthermore, while condensing light source light only in the pixel section alternatively and being able to improve the lightness of a projection image by incorporating the micro-lens array adjusted in the pixel section, there is effectiveness which enables control also of a temperature rise. In addition, it is effective in the ability to control effectively the temperature rise by light source light exposure by adding a cooling means to a light valve.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
 - 2.**** shows the word which can not be translated.
 - 3.In the drawings, any words are not translated.
-

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the perspective drawing showing one example of this invention.

[Drawing 2] It is the circuit diagram showing one example of this invention.

[Drawing 3] It is the circuit diagram showing the example of a light source component drive circuit.

[Drawing 4] It is the block diagram showing the configuration of the viewfinder for video cameras assembled using the single crystal semiconductor mold image display device concerning this invention.

[Drawing 5] It is the block diagram showing the concrete example of a configuration of the indicative-data generating circuit shown in drawing 4 , and a control circuit.

[Drawing 6] It is the block diagram showing the example of a configuration of the first X drive circuit shown in drawing 4 .

[Drawing 7] The circuit diagram showing one example of this invention.

[Drawing 8] (a) shows a sending circuit and (b) shows a receiving circuit, respectively.

[Drawing 9] It is process drawing showing the manufacture approach of the single crystal semiconductor mold image display device concerning this invention.

[Drawing 10] It is process drawing showing the manufacture approach similarly.

[Drawing 11] It is the typical sectional view showing the modification of the single crystal semiconductor mold image display device concerning this invention.

[Drawing 12] It is the sectional view showing the example of structure of a light valve cel.

[Drawing 13] It is process drawing showing the manufacture approach of a light valve cel.

[Drawing 14] It is the typical sectional view of single crystal semiconductor mold light valve equipment.

[Drawing 15] It is process drawing showing the manufacture approach of single crystal semiconductor mold light valve equipment.

[Drawing 16] A photovoltaic cell is the typical sectional view showing the single crystal semiconductor mold light valve equipment incorporated in one.

[Drawing 17] It is the representative circuit schematic of the light valve equipment shown in drawing 5 .

[Drawing 18] It is the perspective view having shown the photovoltaic cell included in the light valve equipment shown in drawing 5 .

[Drawing 19] It is the mimetic diagram showing the single crystal semiconductor mold light valve equipment with which it was equipped with the micro-lens array.

[Drawing 20] It is the sectional view showing the single crystal semiconductor mold light valve equipment with which the micro-lens array was similarly incorporated.

[Drawing 21] It is the sectional view showing the example of the small image display device of this invention.

[Drawing 22] It is the sectional view showing other examples of the small image display device of this invention.

[Drawing 23] The sectional view showing the solid image display device of this invention.

[Drawing 24] It is the mimetic diagram showing the fundamental configuration of the IC package mold single crystal semiconductor light valve equipment concerning this invention.

[Drawing 25] It is the sectional view showing the 1st example of IC package mold single crystal semiconductor light valve equipment.

[Drawing 26] It is the sectional view showing the 2nd example similarly.

[Drawing 27] It is the sectional view showing the 3rd example similarly.

[Drawing 28] It is the sectional view showing the 4th example similarly.

[Drawing 29] It is the sectional view showing the 5th example similarly.

[Drawing 30] It is the sectional view showing the 6th example similarly.

[Drawing 31] It is the sectional view showing the 7th example similarly.

[Drawing 32] It is the sectional view showing the 8th example similarly.

[Drawing 33] It is the perspective view showing the 9th example similarly.

[Drawing 34] It is the typical sectional view showing a mold light valve cel write-in [optical].

[Drawing 35] It is the sectional view showing the special example of the IC package mold single crystal semiconductor light valve equipment concerning this invention, and the mold light valve cel write-in [optical] with which it expressed to drawing 34 is incorporated with the single crystal semiconductor light valve cel.

[Drawing 36] It is the sectional view showing the single crystal semiconductor mold light valve equipment for projectors equipped with the cooling means.

[Drawing 37] It is the mimetic diagram showing the single crystal semiconductor mold light valve equipment for projectors similarly equipped with the cooling means.

[Drawing 38] It is the mimetic diagram showing the single crystal semiconductor mold light valve equipment for projectors similarly equipped with the cooling means.

[Drawing 39] It is the mimetic diagram showing the single crystal semiconductor mold light valve equipment for projectors similarly equipped with the cooling means.

[Drawing 40] It is the mimetic diagram showing the fundamental configuration of the projector using the single crystal semiconductor mold light valve equipment concerning this invention.

[Drawing 41] It is the general drawing showing an example of the conventional active matrix liquid crystal display.

[Description of Notations]

21 X Drive Circuit

22 Y Drive Circuit

23 Pixel Array Section

24 Control Circuit
25 A/D-Conversion Circuit
26 Synchronizing Separator Circuit
27 CCD Image Pick-up Equipment
300 EL Light Source Component
400 Floor Line Light Source Component
480 1st Closure Substrate
490 Connection Lead Electrode
500 2nd Closure Substrate
1001 Quartz-Glass Substrate
1002 Silicon Single Crystal Semi-conductor Layer
1003 Indicative-Data Generating Circuit
1004 Control Circuit
1005 Matrix Drive Electrode
1006 First X Drive Circuit
1007 Second X Drive Circuit
1008 Y Drive Circuit
1009 Switching Element
1010 Pixel Electrode
1012 Glass Substrate
1014 Common Electrode
1015 Sealing Compound
1016 Liquid Crystal Layer
1017 Pixel Array Section
1018 Seal Field
2020 2021 CCD image pick-up equipment
2022 2023 VTR recording device
2024 Image Generator
2026 2027 RF modulator
2028 2029 Amplifying circuit
2030 2031 Receiving circuit
2032 2033 Indicative-data generating circuit
2034 2035 Drive circuit
2036 2037 Display device
4001 Light Valve Cel
4002 KONETAKU Terminal
4003 Package Member
4004 Window Part
4005 Substrate
4006 Substrate
4007 Electrooptic Material
4008 Cover Glass Member
4009 Pixel Array Section
5001 Light Source Section
5002 Single Crystal Semiconductor Mold Light Valve
5003 Projection Optics
5004 Lamp
5005 Reflector
5006 Condensing Lens

5007 Screen
5021 Transparence Substrate
5022 Pixel Electrode
5023 Switching Element
5024 X Drive Circuit
5025 Y Drive Circuit
5026 Scanning Line
5027 Signal Line
5033 Silicon Single Crystal Semi-conductor Layer

[Translation done.]